ІОГ. ФРИДЕРИКА
ВЕЙДЛЕРА
ВОЕННАЯ
АРХИТЕКТУРА,
ИЛИ
ФОРТИФИКАЦІЯ
ПЕРЕВЕДЕННАЯ
съ
ЛАТИНСКАГО ЯЗЫКА
МАГИСТРОМЪ
Дмитрїемъ Аничковымъ.



Печатана при Императорскомъ Московскомъ
Университетѣ, 1766. года.



ВОЕННАЯ АРХИТЕКТУРА.

ГЛАВА ПЕРВАЯ
О
ОПРЕДѢЛЕНІЯХЪ И НАЧАЛАХЪ ВОЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ.

ОПРЕДѢЛЕНІЕ I.

§. 1.

Укрѣпленіемъ (munimentum) называется такое мѣсто, откуда малое число людей могутъ прогнать многихъ.

ОПРЕДѢЛЕНІЕ II.

§. 2. *Военная Архитектура* (architectura militaris) есть такая наука, которая учитъ строить, защищать укрѣпленіе, и дѣлать приступъ къ оному.

ПРИМѢЧАНІЕ 1.

§. 3. Нынѣшней способъ укрѣпленія много различествуетъ отъ древняго. Прежде сего городà каменными стѣнами, башнями и рвами, на многія

кривизны

кривизны расположенными, обводимы были, чтобЪ изЪ многихЪ мѣстЪ усмотрѣть непрїятеля. См. ФЛАВ. ВЕГЕТ. кн. 4. о военномЪ искусствѣ. ПритомЪ примѣч. ГОДЕШАЛ. СТЕВЕХ. ВИТРУВ. Архитект. кн. 1. гл. 5. ЕГИД. РОМАНКН. о военномЪ искусствѣ древнихЪ, издан. ГагнїемЪ *in collectione monumentorum ineditorum.* Т. I. нум. 1. гл. 20 и 21. Также см. ЮСТА ЛИПС. кн. 5. πολιορκητικῶν, или о машинахЪ, пушкахЪ и стрѣлахЪ. издан. вЪ Антверпенѣ 1596. год. 4. Но по изобрѣтенїи прежде четырехЪ сотЪ лѣтЪ пороху, земляные разнаго роду валы, или голые, или выкладеные камнемЪ, которые преломляютЪ силу и стремленїе ядерЪ, выстрѣленныхЪ изЪ пушекЪ, предпочтены стѣнамЪ.

ПРИБАВЛЕНІЕ 1.

§. 4. Когда надлежитЪ дѣлать укрѣпленїя такимЪ образомЪ, чтобЪ оныя малымЪ числомЪ людей могли защищаемы быть противЪ многихЪ, то слѣдуетЪ, что ниодного мѣста укрѣпленїя самому себѣ не довольно для обороны, но всякое должно учреждать такЪ чтобЪ оно изЪ одного или изЪ многихЪ, вблизи находящихся мѣстЪ, могло видимо и защищаемо быть.

ПРИБАВЛЕНІЕ 2.

§. 5. По чему многоугольная фигура весьма удобна для заключенїя окружности укрѣпленїя; однакожЪ надЪ углами многоугольника здѣланные, для взаимнаго защищенїя, болверки, или бастїоны должны оказываться.

ПРИБАВЛЕНІЕ 3.

§. 6. Также и мѣсто защищающее должно быть не много поменьше, или поуже того, которое защищается, дабы многїе нападающїе непрїятели стремленїемЪ своимЪ не могли преодолѣть сопротивленїя не многихЪ защищающихЪ.

НАБЛЮДЕНІЕ I.

§. 7. ОпытомЪ дознано, что пули выстрѣленныя изЪ ружья, или изЪ пистолетокЪ, на разстоянїе около шестидесяти реинланд-

скихЪ

скихъ саженъ, попадаютъ въ непрїятелей, далѣе жъ того разстоянїя удары оныхъ не извѣстны и недѣйствительны бываютъ.

ПРИБАВЛЕНIЕ.

§. 8. Чего ради, понеже укрѣпленїя весьма хорошо могутъ защищаемы быть ружьемъ, или пистолетами, оборонительная линѣя не много подалѣе 60 саженъ должна продолжена быть.

НАБЛЮДЕНIЕ II.

§. 9. Также извѣстно, что сквозь земляной валъ, имѣющей толщину въ 15, или 18 футовъ, пушечныя ядра не проходятъ.

ПРИБАВЛЕНIЕ.

§. 10. И такъ замляному брустверу, которой бы могъ защищать стоящихъ на валу солдатовъ, приличествуетъ толщина 15, или 18 футовъ.

ОПРЕДѢЛЕНIЕ III.

§. 11. Оказывающееся далѣе многоугольной фигуры укрѣпленїе, *болверкомъ* (propugnaculum), или *бастїономъ* (Bastion), котораго средняя линѣя EB, *капитальною*, (capitalis), обращенная на поле линѣя EI, *фасомъ* (face, *sive* facies), принадлежащая къ ближнему бастїону линѣя HI, *крыломъ* (ala), или *фланкомъ* (flanc), и наконецъ линѣя BC, которая изображаетъ половину нижней толщины, именуется *полугорлопая*, или *демигоржепая линѣя* (demigorge *sive* collum). Линѣя EF, или EG, соединяющая остроты двухъ бастїоновъ, *полигонъ инѣшнѣй* (polygona exterior), противо

 положен

положенная жъ ей BD, которая соединяетъ верьхи нижнихъ бастїона угловъ, *полигонъ внутренней* (polygona interior), и наконецъ частица сего полигона, между фланками находящаяся HL, *хордою* (chorda), или *куртиною* (courtine) называется. Линѣя BC есть *меньшей полуполерешникъ* (semidiameter minor), а EC *большей полуполерешникъ* (semidiameter maior): линѣя EIK, которая происходитъ отъ продолженїя фаса до куртины, *меньшею оборонительною линѣею* (linea defensionis minor), а EL, *большею оборонительною линѣею* (linea defensionis maior), и наконецъ частица куртины, между фланкомъ и меньшою оборонительною линѣею находящаяся KL, *вторымъ фланкомъ*, или *фланкомъ куртины* (ala secundaria, *siue* cortinen flanc) называется.

ОПРЕДѢЛЕНIЕ IV.

§. 12. Углы имѣютъ слѣдующїя наименованїя: ABD, = GEF *уголъ полигона* (angulus poligoni), BCD *уголъ при центрѣ* (angulus centri), MEI *уголъ бастїона* (ang. propugnac. siue angle flanqué), IKH *меньшой оборонительной уголъ* (ang. defensionis minor, *siue* angle flanquant interieur), IKL *большей оборонительной уголъ* (ang. defens. maior), EIH *уголъ фланка и фаса* (ang. alae et faciei), IHK *уголъ фланка и куртины* (ang. alae et chordae).

ЗАДАЧА I.

§ 13 *Изъяснить правила, которыя въ разсужденїи линѣй и угловъ укрѣпленїя наблюдаютъ Инженѣры.*

РѢШЕ-

РѢШЕНІЕ.

1. Фланкъ по крайней мѣрѣ долженъ быть равенъ половинѣ фаса, чтобъ довольно его было для обороны сего (§. 6.).

2. Демигоржевая, или *кегл - линѣя* (*Kehl-Linie*) не должна быть меньше пятой доли внутренняго полигона; ибо въ противномъ случаѣ бастїоны бываютъ весьма ускїе.

3. Капитальную линѣю опредѣляетъ третья часть бо́ка внѣшняго полигона.

4. Самая большая оборонительная линѣя не должна превышать 65, или 70 реинланд. саженъ (§. 8.), чтобъ могли быть въ употребленїи пистолеты. Но не меньше 60 саженъ, и въ большихъ укрѣпленїяхъ должно брать оную, ибо въ противномъ случаѣ умножаются бастїоны безъ всякой нужды.

5. Длина куртины должна состоять между 30 и 50 саж.

6. Уголъ бастїона надлежитъ брать не меньше 60. и не больше 100. град. меньше жъ 60. град. ни когда не долженъ быть, чтобъ бастїонъ не здѣлался очень ускои.

7. Фланкъ надлежитъ ставить или перпендикулярной къ линѣѣ оборонительной, или только уголъ, которой замыкаютъ обѣ линѣи, долженъ быть не много поменьше прямаго, чтобъ по линѣѣ съ фасомъ пара́ллельной, или нѣсколько отъ онаго наклоненной, прямѣе можно было дѣлать выстрѣлы. Но что о величинѣ оборонительной линѣи и куртины сказа-

 но,

но, то только служитъ для большихъ укрѣпленій; въ меньшихъ же укрѣпленіяхъ, какъ то явствуетъ, обѣ такія линѣи могутъ быть короче. О прочихъ аксіомахъ чрезъ изъясненіе разныхъ укрѣпленія способовъ пространнѣе объявлено будетъ.

ОПРЕДѢЛЕНІЕ V.

§. 14. Въ разсужденіи вала, которымъ укрѣпляется полигонъ, находятся въ употребленіи слѣдующія имена: A M *основаніе вала* (basis, *siue* pes valli), A *внутренняя*
Ф. 2. *крутизна* (accliuitas interior, *siue* talud interieur, *innere Boeschung*), B *переходы вала* (ambulacrum valli), или *валгангъ* (*Wallgang*, terreplein), C *парапетъ*, или *брустверъ съ банкетомъ* (Lorica cum scabello, parapet avec la banquette, *Brustwehr mit der Fußanck*), D и E *нижней валъ* (vallum inferius, parapet des rendes, *item* faussebraye, *der untere Wall*), K *край*, или *берма рва* (margo fossae, Berme, Lisiere), G *ровъ* (fossa), котораго внутренней скатъ по Франц. *ескарпъ* (escarpe), а противоположенной внѣшней *контрескарпъ* (contrescarpe) называется, H *покрытой путь* (via tecta, chemin couvert, *der bedeckte Weg*), K *нижней брустверъ* (lorica vltima). C *Гласисъ* (glacis) вообще называется покрытой путь, или одинъ, или съ брустверомъ *контрескаромъ* (Contrescarpe).

ЗАДАЧА II.

§. 15. *Изъяснить главныя правила, которыя должно наблюдать въ разсужденіи вышины и толщины укрѣпленій.*

РѢШЕ-

РѢШЕНІЕ.

1. Перпендикулярная высота вала не должна быть больше полуторы сажени, или 15 футовъ, развѣ по причинѣ крутаго горизонта, окружающаго укрѣпленіе, надобно будетъ нѣсколько увеличить оную. Ибо изъ вала нѣсколько высокаго не такъ способно можно видѣть и защищать внѣшнія укрѣпленія.

2. Когда жъ внѣ укрѣпленія случатся вышшія мѣста, въ близости къ оному лежащія, то, чтобъ лучше можно было видѣть оныя, и туда управлять пушечные выстрѣлы, на нижнемъ валу бастіона должно здѣлать другой валъ не много по выше, котораго бы фланки были параллельные съ фланками бастіона. Такія укрѣпленія Инженѣры обыкновенно называютъ *капалерами* (equites, Caualiers). Временемъ оные кавалеры становятся и на куртинѣ. См. ВИЛГ. ДИЛИХ. *peribologiae* кн. 1. гл. 13.

3. Когда валъ внутри около А не укрѣпляется каменною стѣною, то онъ долженъ здѣланъ быть крутой, и AL надлежитъ брать равно или цѣлой, или половинной вала высотѣ, по колику земля въ кучу складеная сперва помаленьку, а потомъ вдругъ садится, или крѣпко сжимается. Но, для подкрѣпленія вала, лучше придѣлывать такую стѣну, которая бы по разнымъ мѣстамъ столбы и дуги имѣла.

4. Валгангъ вала В по послѣдней мѣрѣ долженъ быть шириною въ двѣ сажени, чтобъ

довольно было пространства для проводу оттуда и отсюда нѣсколькихъ ротъ салдатовъ, и для управленія пушекъ.

5 О толщинѣ землянаго бруствера, что она не должна быть меньше 15 футовъ, выше упомянуто (§. 10.); внутренняя жъ вышина онаго съ банкетомъ содержитъ 6 футовъ, а самой банкетъ бываетъ вышиною въ полтора, шириною жъ въ четыре фута; для бруствера жъ оставляется вышина въ $4\frac{1}{2}$ фут. потому что она припаровлена къ возвышенію глаза Но, чтобъ караульные стоящіе на брустверѣ, лучше могли видѣть и прикрывать тѣ мѣста, которыя близь вала находятся, то вышина бруствера съ той стороны, которая лежитъ къ полю, должна уменьшена быть двумя футами.

6. Внѣшная крутизна вала также различествуетъ, смотря по обстоятельству земли, складеной въ кучу, то есть половинная часть вышины, или $\frac{2}{3}$ оной довольно бываетъ для NM.

7. Брустверъ съ валомъ со всѣхъ сторонъ укрѣпленія, и слѣдовательно около бастіона обводится. Самые жъ бастіоны обыкновенно бываютъ пустые, развѣ только для постановленія на оныхъ конницы, надобно будетъ здѣлать оные твердыми.

8. Нижней валъ, какъ ниже сего сказано будетъ, въ нынѣшнія времена почти выходитъ изъ употребленія. Впрочемъ, ежели что построено будетъ передъ фланкомъ, мѣры верьхняго вала служатъ также и для нижняго.

9. Отверзстія для пушекъ на брустверѣ дѣлаются повыше отъ Валганга на три фута, и внутренняя оныхъ ширина бываетъ 3, а внѣшняя 4 футовъ. Иные совѣтуютъ, чтобъ пушечные стволы выставливались поверьхъ бруствера, и для большей безопасности пушкарей, съ обѣихъ сторонъ были ящики, насыпаные землею, дабы оныя пушки способнѣе и прямѣе можно было наводить на непріятеля, куда онъ ни оборотится, а брустверъ бы между тѣмъ оставался цѣлъ и невредимъ.

10. Понеже Берма рва полезна для крѣпости вала, и по тому оная наблюдается и въ внѣшнихъ укрѣпленіяхъ, и бываетъ 4, или 6 футовъ.

11. Ровъ для крѣпости обыкновенно надлежитъ выстилать камнемъ, и основаніе той стѣны, въ которой замыкается ровъ, и на которой лежитъ валъ, вышиною должно быть въ шесть футовъ, а которая стѣна пониже, та въ 10, или 12 футовъ; которая жъ по выше, та въ 5, или 6 футовъ толщину, да въ 6 футовъ крутизну должна имѣть. Притомъ укрѣпляется упомянутой ровъ столбами, или сводами, поставленными внутри его на нѣсколько разстояній другъ отъ друга

12. Ширина и глубина рва не можетъ опредѣлена быть извѣстнымъ образомъ. Ибо чѣмъ больше, или меньше вышина и толщина рвовъ бываетъ, тѣмъ глубже и земля выкопывается, однакожъ чѣмъ ширѣе и глубже, тѣмъ лучше. Впрочемъ

лучше

лучше имѣть ровъ широкой, нежели уской, также глубокой съ водою, нежели сухой; самая жъ меньшая ширина онаго должна быть въ 8. саж. а глубина въ 12 футовъ.

13. Нижней Брустверъ К съ банкетомъ внутри бываетъ вышиною 8. футовъ. Крутой банкетъ долженъ имѣть вышину въ $3\frac{1}{2}$, а ширину въ 8. футовъ. Такой брустверъ длиннѣе должно простирать по горизонту, чтобъ онъ тѣмъ большую плоскость имѣлъ, и не препятствовалъ свободно усматривать положенїе какой страны; во время жъ осады, такой брустверъ полезно укрѣплять сваями. Покрытой путь, находящейся позади крутаго бруствера, долженъ имѣть ширину въ двѣ, или въ три сажени.

ПРИМѢЧАНІЕ.

§. 16. До сихъ мѣстъ предлагаемо было вообще о первоначальныхъ укрѣпленїяхъ, которыя съ наружи видимы быть могутъ. Напредь сего подъ фланками дѣлались также потаенныя подземныя мѣста, сводами укрѣпленныя, въ коихъ, такъ какъ весьма нискихъ, пушки далѣе горизонта рва, едва не на шесть футовъ поднятыя, обыкновенно поставлялись, и оныхъ употребленїе тогда только бывало, когда непрїятель по случаю силился перейти чрезъ ровъ. Такїя потаенныя мѣста называются *подземными камерами* (Casemattes, Souterrains, Caponnieres); однакожъ, поколику гораздо лучше и съ меньшимъ иждивленїемъ можно тоже получить чрезъ нискїе и открытые брустверы, нынѣ такїе своды рѣдко бываютъ. Пространнѣе объ оныхъ упоминаетъ ДИЛИХ. *in peribologia* кн. 1. гл. 14.

ГЛАВА

ГЛАВА ВТОРАЯ
О
РАЗНЫХЪ СПОСОБАХЪ УКРѢПЛЕНІЯ.

РАЗДѢЛЕНІЕ I.
О
Нидерландскомъ, или Голландскомъ способѣ укрѣпленія.

ПРИМѢЧАНІЕ.

§. 17.

При начатіи изъясненія специальныхъ сей науки основаній, за нужное почитается тотчасъ предложить наилучшія и доказанныя изобрѣтенія новѣйшихъ, по тому что о таковыхъ, которыя уже вышли изъ употребленія, слѣдовать нѣтъ пользы; однако жъ, когда извѣстно, что прежде всѣхъ Голландцы написали достовѣрнѣйшія правила для регулярнаго укрѣпленія, а потомки ихъ исправили, и въ совершенство привели оной, и удержали нѣкоторыя главы онаго, (См. СТУРМ. положен. Воен. Архитект. стран. 36.), не отступимъ отъ нашего намѣренія, естьли сперьва о Голландскомъ способѣ, и потомъ о другихъ предложимъ, которые нынѣ по большей части похваляются, и подтверждаются свидѣтельствомъ опыта.

ЗАДАЧА III.

§. 18. *Изъяснить основанія Голландскаго способа.*

РѢШЕНІЕ.

1. Двое въ справедливѣйшемъ изображеніи сего способа старались, АДАМЪ

ФРЕИ-

ФРЕЙТАГЪ въ военной Архитектурѣ, издан. въ Лейденѣ 1635 год. Λ. и ГЕРАРДЪ МЕЛДЕРЪ въ книгѣ своей *de korte en klare Instructie van regulare en irregulare Fortificatie* издан. въ Утрехтѣ 1658 год.

Ф. 1. По мнѣнїю ФРЕЙТАГIЯ *a*) линѣи непремѣняемыя, или постоянныя суть *куртина* 36 саж. Реинланд. *Фась* 24, *линѣя оборотительная* 61, *фланкъ* въ пятїугольникѣ 8, или 9, въ шестїугольникѣ жъ 9, или 10 и проч. тотже фланкъ увеличивается и до 12 саж. *b*) *фланкъ* при *куртинѣ* долженъ быть перпендикулярной. *c*) *уголъ центра* и *полигона* находится по правиламъ Геометрїи §. 144. *d*) къ половинѣ угла полигона прикладываются 20 град. чтобъ имѣть уголъ бастїона, *e*) половину угла бастїона вычетши изъ половины угла полигона, останется *меньшой оборонительной уголъ*, то есть BEF — BEI = IEF = EKB (§. 74. Геом.).

По мнѣнїю МЕЛДЕРА стран. 8. *Бокъ полигона*, внутри состоящей, долженъ быть 60 реигланд. саж. *демигоржъ*, или *полугорлопая линѣя* 12, *фланкъ* 10, *капитальная линѣя* 2?.

2. Сїе напередъ спознавъ, какъ линѣи, такъ и углы неизвѣстные находятся помощїю Тригонометрическаго исчисленїя, какъ то изъ перваго примѣра яснѣе можно видѣть.

Табл.

Табл. I.

о

Линѣяхъ, по мнѣнїю Фрейтагїя.

	V	VI	VII	VIII	IX
Полупопер. меньш.	48	58	68	78	90
Полигон. внутр. -	56	58	59	60	61
Демигоржъ. - -	10	11	11	12	13
Фланкъ - - -	9	10	11	12	12
Капитал. лин. -	21	22	23	24	24
Куртина - - -	36	36	36	36	36
Фасъ - - - -	24	24	24	24	24
Л. оборон. больш.	61	61	61	61	61
Полигон. внѣшн. -	81	80	79	79	78

См. ПЕГР. *Kriegs-Bau-Kunst.* стран. 339.

Табл. II.

объ

Углахъ.

	V	VI	VII	VIII	IX
Уголъ при центр.	72	60	51, 25	45	40
——— Полигон.	108	120	128, 35	135	140
——— Бастїон.	74	80	84, 17	87, 30	90

3. Линѣи табл. I. принадлежатъ до больших укрѣпленїй. Ибо Голландцы раздѣляютъ укрѣпленїя на *большую реялъ* (regale maius), *среднюю* (medium) и *меньшую* (minus); большая имѣетъ неподвижную, или большую оборонительную линѣю 60 саж. въ средней реялѣ уменьшается оная отъ 60 до 45, въ меньшей бокъ полигона внѣшной бываетъ 60 саженъ, линѣя оборонительная ниже 45. Но давно уже искустные въ сей наукѣ разсудили, что основанїе такого различенїя не твер-

до-

до. ВЪ углахЪ ничего не перемѣняется: меньшїя линѣи фаса, демигоржа, или полугорловой линѣи, фланка, капитальной линѣи, куртины, когда дана будетЪ оборонительная линѣл, или полигонЪ средней и меньшей реяли, находятся по тройному пра́вилу

4. Вышины также и толщины валовЪ бываютЪ различныя, смотря по различїю полигоновЪ, какЪ то таблица III. показываетЪ.

Табл. III.

Орѳографическая.

	V	VI	VII	VIII
Основ. вала - -	60	66	72	78
Вышин. онаго -	14	15	16	18
Крутизн. внутрен.	-	-	-	-
ВалгангЪ - - -	22	25	27	28
Банкет. вышин. -	1½			
——— ширин.	3			
Бруств. шир. -	14	15	18	20
——— выш. внутр.	6			
——— —— внѣшн.	4			
Крутизна вала внѣш.	7	8	9	9
ВалЪ нижн. - -	20			
Бруств. онаго, какЪ	и выш.		-	-
Берма́ рва - - -	6			
СкатЪ рва внутр. -	10	10	12	12
Ширина рва - - -	84	96	108	120
Ска́тЪ внѣш. - -	10	10	12	12
Покрытой путь. -	15	16	17	21
Бруств нижн. - -	69	70	74	74

5. На конецЪ, для лучшаго защищенїя внутренняго вала, присовокупляются кЪ оному

му внѣшнія укрѣпленія, о различіи которыхъ послѣ сего объявлено будетъ.

ЗАДАЧА IV.

§. 19. *Начертить планъ Голландскаго укрѣпленія.* Ф. 1.

РѢШЕНІЕ.

1. Изъ табл. I. (§. предъидущ.) возьми величину меньшаго полупоперечника, которая приличествуетъ для начерченія полигона, и опредѣливъ оную по геометрическому маштабу, начерти потаенно окружность круга.

2. Раздѣли сію окружность, помощію внутренней полигонной линѣи, на равныя части, и напиши въ кругѣ правильной полигонъ.

3. Изъ угла полигона на полигонной линѣѣ съ обѣихъ сторонъ опредѣли демигоржи, или полугорловыя линѣи, а на продолженныхъ полупоперечникахъ капитальныя линѣи.

4. По краямъ фланка демигоржевыхъ линѣй возставь перпендикулярныя линѣи, то, по проведеніи фасовъ и куртинъ, первоначальное описаніе Голландскаго укрѣпленія окончится.

5. Для полнаго плана изъ табл. III. возьми толщины обоихъ валовъ, брустверовъ, возьми также и крутизны, ежели можно будетъ представить оныя пространною фигурою) рва, покрытой дороги и нижняго бруствера ширины, и замѣть по геометрическому маштабу, а самые слѣды оныхъ укрѣпле-

нїй означь параллельными линѣями, какъ то фигура показываетъ.

ЗАДАЧА V.

Ф. 2. §. 20. *Начертить внутреннюю орфографїю, или профиль Голландскаго укрѣпленїя.*

РѢШЕНІЕ.

1. На прямую линѣю АК перенеси, по геометрическому маштабу, изъ табл. III. взятыя ширины, толщины и крутизны обоихъ валовъ, брустверовъ, рва и покрытой дороги.
2. Замѣть также и вышины оныхъ по той же таблицѣ, и голой профиль, или сѣченїе вала удобно получишь чрезъ соединенїе линѣй.
3. Чтобъ лучше изобразить положенїе оныхъ, то выбери точку высоты и разстоянїя глаза, и туда изъ всѣхъ крайнихъ точекъ, гдѣ линѣи пересѣкаются, проведи потаенныя линѣи; отрѣжь отъ сихъ линѣй нѣкоторыя частицы равной длины, какъ фигура изображаетъ, и соедини крайнїя точки отсѣченныхъ линѣй прямыми линѣями. Наконецъ наложи тѣнь, чтобъ можно было видѣть различїе высокихъ и нискихъ мѣстъ, и такимъ образомъ здѣлаешь то, что требовано.

ОПРЕДѢЛЕНІЕ VI.

§. 21. *Внѣшнїя укрѣпленїя* (opera externa) называются тѣ, которыя учреждаются внѣ главнаго вала, и далѣе рва онаго.

Какїя

Какія суть: *Рапелинъ* (parmula, *ſive* ſemiluna, *ſive gall.* ravelin), *Теналь* (forcipula, *ſive gall.* tenaille), *Горнперкъ* (opus cornutum, *ſive gall.* ouvrage à cornes), и *Кронперкъ* (opus coronatum, *ſive gall.* ouvrage à couronne).

ПРИБАВЛЕНІЕ.

§. 22. Такія укрѣпленія изобрѣтены для преломленія силы атакующихъ непріятелей, то есть, чтобъ ихъ нужда состояла сперва въ занятіи сихъ отдѣленныхъ укрѣпленій, прежде нежели могутъ они учинить нападеніе на самое укрѣпленіе. По чему надлежитъ располагать внѣшнія укрѣпленія такимъ образомъ, чтобъ оныя изъ главнаго вала могли видимы и защищаемы быть со всѣхъ сторонъ, а чтобъ не препятствовали простираться проспекту на мѣста за укрѣпленіемъ находящіяся, то оныя противъ главнаго укрѣпленія должны быть открыты и ниски.

ЗАДАЧА VI.

§. 23. *Начертить Рапелинъ.* Ф. 4.

РѢШЕНІЕ.

1. Надъ среднею куртины точкою возставь перпендикулъ, продолженной далѣе рва; отъ продолженія онаго отними капитальную линѣю для равелина DB = 16, или 18 саж. и изъ точки D къ точкѣ соединенія фланка и фаса бастіона A, проведи фасы равелина CD.

2. Равелинъ укрѣпляется валомъ, бруствѣромъ и рвомъ, наблюдая слѣдующія мѣры.

Основаніе вала - -	40	фут. реинланд.
Крутизна внутренная	6	
——— Внѣшная -	3	
Вышина вала - - -	6	
Валгангъ онаго - -	12	
Бруствер. толщина -	15	
Рва ширина - - -	40	

Ничего не упоминается о томъ равелинѣ, которой напредь сего Голландцы дѣлали предъ бастіономъ, по тому что оной, какъ весьма уской и неполезной, особливо жъ весьма опасной, огда попадется въ непріятельскія руки, давно ужѐ оставленъ. См РУСЕНСТЕИН. Фортифик. фиг. 9 и 19 МЕЛДЕР стран. 50. Иные полагаютъ различіе между щитомъ и равелиномъ; оной называютъ такимъ укрѣпленіемъ, которое имѣетъ только фасы и демигоржи, въ равелинѣ жъ требуютъ, чтобъ сверьхъ фасовъ были и фланки Но оба такія имена въ одинакомъ значеніи употребляются отъ инженѣровъ.

ЗАДАЧА VII.

Ф. 4. §. 24. *Начертить одинакія и двойныя Тенали.*

РѢШЕНІЕ.

1. *Для одинакихъ Теналей.* Ширину оныхъ F G раздѣли на четыре части, изъ средины четвертую часть H K опусти перпендикулярно, и къ крайней ея точкѣ проведи фасы теналей F K и K G.
2. *Для двойныхъ Теналей.* Равнымъ образомъ изъ средины опусти перпендикулярно четвертую часть ширины, и продолжи оную на линѣѣ L M третіею частію къ N. Потомъ отъ линѣй L H и H M отними $\frac{2}{3}$ для фаса теналей, и оттуда проведши фланки къ N, здѣлаются двойныя тенали.

Учреж-

Учреждаются тенали по большей части предъ куртиною, и ширина оныхъ принимается или равная разстоянію фланковъ, или не много побольше; укрѣпляются брустверомъ и рвомъ; иногда и равелинъ защищаетъ внѣшней уголъ одинакихъ теналей.

ЗАДАЧА VIII.

§. 25. *Начертить Горнверкъ.* Ф 4.

РѢШЕНІЕ.

Сперва здѣлай одинакія тенали, и изъ средины фасовъ на продолженіе другихъ теналей проведи прямыя перпендикулярныя линѣи къ Q и R, такимъ образомъ для горнверка составятся два пополамъ раздѣленные бастіона.

И такой горнверкъ укрѣпляется брустверомъ и рвомъ, а иногда и равелиномъ; присовокупляется жъ къ укрѣпленію, чтобъ загородить предмѣстіе, или другое мѣсто, которое имѣетъ свое положеніе внѣ укрѣпленія, и почитается быть нужнымъ къ защищенію.

ЗАДАЧА IX.

§. 26. *Начертить Кронверкъ.*

РѢШЕНІЕ.

Кронверкъ есть внѣшнее регулярное укрѣпленіе, состоящее изъ одного цѣлаго, или изъ двухъ цѣлыхъ бастіоновъ и двухъ Ф. 4. полубастіоновъ. По чему для полигона, когда данъ бокъ онаго, находятся величины капитальной линѣи, демигоржа и фланка (§. 18. нум. 3.), послѣ того удобно оканчивается чертежъ. Такое укрѣ-

пленіе имѣетъ валъ, брустверъ и ровъ; мѣры жъ вышины и толщины, какія въ равелинѣ (§. 23.) упомянуты были, тѣ же служатъ и здѣсь. Присовокупляется то къ куртинѣ, то къ бастіону, или употребляется для ограды такого мѣста, которое имѣетъ свое положеніе внѣ укрѣпленія, или служитъ только вмѣсто нижняго вала.

ОПРЕДѢЛЕНІЕ VII.

§. 27. *Шанцами* (castella) называются такія тѣсныя укрѣпленія, которыя бываютъ или при обширномъ городѣ, и тогда называются *цитаделями* (citadelles), или строятся для переправы, или для защищенія лагеря.

Сперва меньшія шанцы, при владѣніи Карла V. пристроены были къ Гандаву и Утрехту.

ПРИБАВЛЕНІЕ 1.

§. 28. И такъ черченіе и конструкція такихъ регулярныхъ шанцовъ не разнствуетъ отъ той, о которой выше сего, въ разсужденіи обширныхъ укрѣпленій, упомянуто было.

ПРИБАВЛЕНІЕ 2.

§. 29. Понеже подлѣ большихъ городовъ, не только для укрѣпленія ихъже самыхъ, но и для удержанія въ должности гражданъ, строятся шанцы, то явствуетъ, что оныя противъ внѣшней непріятельской силы хорошо укрѣплены быть, и не много повыше къ городу должны имѣть свое положеніе. Сверьхъ того, требуется, чтобъ городъ противъ шанцовъ былъ открытъ и не много укрѣпленъ. Слѣдовательно домы должны отстоять отъ шанцовъ на 50. или 60. саженъ; подлѣ жъ его находящіеся, должны быть низкіе и деревянные. См. Делихъ. кн. 1. гл. 22.

ЗАДАЧА X.

§. 30. *Изъяснить черченіе и конструкцію меньшихъ полевыхъ шанцовъ, или фельдшанцовъ* (Forts, Fortins de Campagne, Feldschantzen).

РѢШЕ-

РѢШЕНІЕ.

1. Для *Редута* (reductus, *vel gall.* redoute), ф. 5. или для укрѣпленія четыреугольнаго. Возьми бокъ 8. саж. и здѣлай квадратъ, вкругъ котораго со всѣхъ сторонъ обведи брустверъ толщиною въ 4 фута, и выкопай ровъ.

2. Для *Штерншанца* (munitio stellata). Полу- ф. 6. поперечникомъ 8. саж. опиши кругъ, и окружность его раздѣли на 4, 5, или 6. частей равныхъ; четвертую часть хорды сихъ дугъ изъ средины опусти перпендикулярно, и здѣлай столько одинакихъ теналей (§. 24.), сколько есть хордъ, или частей круга. Такую площадь окружаетъ брустверъ съ рвомъ, и производится штерншанцъ.

3. Для *укрѣпленія, имѣющаго полубастіоны.* Здѣлай равносторонной ф. 7. треугольникъ, или квадратъ, изъ бо́ка восьми, или десяти саженъ, пото́мъ продолжая бока̀ онаго попеременно, оставляй ½ оныхъ для капитальной линѣй, ¼ для демигоржа, ⅙ для фланка полубастіона, и вкругъ онаго обведи брустверъ съ рвомъ. См. МАЛЛЕТ. *travaux de mars.* Том. I. стран. 368. Том. II. стран. 350. МАРЦ. *ingeniarius europaeus.* Том. III. стран. 167.

Иные совѣтуютъ, для заключенія окружности полеваго укрѣпленія, съ одной стороны построить тенали, а съ другой горнверкъ.

ПРИМѢЧАНІЕ.

§. 31. Голландской способъ укрѣпленія нынѣ охуждается для слѣдующихъ причинъ: 1) пон..е

фланки къ линѣѣ оборонительной наклоненные неизвѣстную, и 2) поколику весьма ускіе, недовольную оборону дѣлають. 3) втораго ряду фланки, для положенія своего весьма наклоненнаго, ни мало не употребительны, 4) нижней валъ, предъ фасомъ и куртиною находящейся не только неполезенъ, да и вреденъ, когда наполнится развалинами верьхняго вала, 5) внѣшния укрѣпленія некрѣпки, 6) покрытой путь непрерывной удобно можно преодолѣть. См. МАЛЛЕТ. соч. Част. 2. стран. 163.

РАЗДѢЛЕНІЕ II.

О Другихъ новѣйшихъ способахъ укрѣпленія.

ПРИМѢЧАНІЕ.

§. 32. Извѣстно всѣмъ, что нынѣ выдуманы множайшіе способы укрѣпленія, отмѣнные отъ Голландскаго. Такихъ способовъ восемьдесятъ девять описываетъ Л. СТУРМІЙ, въ преполезной своей книгѣ, подъ именемъ военной Гипотетико-Эклектической Архитектуры, издан. въ Норимбергѣ 1702 год. 8. дополнительнѣе жъ издалъ оную 1720 год. 4. Первое изданіе сей книги, по высочайшему повелѣнію ПЕТРА I. ИМПЕРАТОРА Россійскаго, переведено на Россійской языкъ, и напечатано въ Москвѣ 1709 год. 8. см. *Act. Erud.* 1710 год. стран. 143. Но не всѣ способы имѣютъ одинакую силу; ибо кажется, что и теперь еще оная наука не достигла своего надлежащаго совершенства. По чему надлежитъ здѣсь предложить нѣкоторые изъ новѣйшихъ способовъ такіе, которые почитаются за наилучшіе, и утверждаются на опытахъ и согласіи славнѣйшихъ инженѣровъ; такую похвалу предъ прочими имѣютъ изобрѣтенія Пагановы, Бронделловы и Вобановы.

ЗАДА-

ЗАДАЧА XI.

§. 33. *Изъяснить основанїя способа Паганова.*

РѢШЕНIЕ.

1. Графъ де Паганъ Французъ (*) опредѣляетъ три релли: внѣшная полигонная линѣя AB *большей релли* 100, *средней* 90, *меньшей* 80. саж. содержитъ.

2. Бастїоны, помощїю сей внѣшней полигонной линѣи внутри означаетъ, опустивъ изъ средины оной перпендикулярную линѣю DE, которая вездѣ равняется 15. саж. Ибо чрезъ точку E проведши оборонительныя линѣи, отсѣкаетъ отъ оныхъ фасы AF и GB, 30. саж. для большаго, $27\frac{1}{2}$ для средняго, и 25 для меньшаго укрѣпленїя.

3 Фланки изъ крайнихъ точекъ фасовъ опускаетъ перпендикулярно къ линѣѣ оборонительной

4. Фланкъ GK раздѣляетъ на́ двѣ части, и одну половинную часть онаго GM оставляетъ для орлїона, а на другой учреждаетъ троякой брустверъ.

5. Сїе знавши, помощїю плоской Тригонометрїи, какъ прочїя линѣи, такъ и углы находятся.

Здѣсь означается количество большихъ только полупоперечниковъ, которые соотвѣтствуютъ вышепомянутымъ полигоннымъ линѣямъ:

6 5 Полигон.

(*) См. Тракт. Франц. подъ именемъ les fortifications de *M. le Comte de Pagan* avec ses theoremes sur la fortification, Издан. въ Парижѣ 1645 и 1669 год. 12. издан. также и на Нѣмецкомъ языкѣ съ Комментарїемъ въ Франкфуртѣ при М. 1684 год. 8.

Полигон.	V.	VI.	VII.	VIII.
Реял. больш.	85	100	115	130
——— средн.	76	90	103	117
——— меньш.	68	80	92	104

Ф. 9. 6. Сѣченіе, или профиль трехъ брустверовъ (flancs retires) есть слѣдующей: вышина верьхняго вала надъ горизонтомъ содержитъ $1\frac{1}{2}$ саж. нижнія жъ валы въ $\frac{1}{2}$ саж. пониже дѣлаются. Для валганга верьхняго вала А опредѣляется ширина 2. саж. а для нижнихъ В и С полторы саж. толщина же бруствера вездѣ бываетъ 15. фут. Прочее все удобно можно понять изъ слѣдующаго плана.

ЗАДАЧА XII.

Ф. 10. § 34. *Описать полной планъ Паганова укрѣпленія.*

РѢШЕНІЕ.

1. Большимъ полупоперечникомъ опиши потаенной кругъ, и на оной перенеси, сколько угодно, внѣшную полигонную линѣю.
2. Опустивъ изъ средины оной перпендикулъ, проведи оборонительныя линѣи, и отрѣзавъ отъ оныхъ фасы, проведи фланки перпендикулярные къ оборонительной линѣѣ, и крайнія оныхъ точки соедини прямою линѣею, которая изобразитъ куртину.
3. Изъ верьху угла бастіона, вблизи находящагося, чрезъ средней фланкъ начерти прямыя потаенныя линѣи, и отъ оныхъ

отни-

отними 15. фут. для *орлїона*, и наконецъ изобрази слѣдъ трехъ брустверовъ по нум. 6. предъидущ. §. Но о длинѣ такихъ брустверовъ надлежитъ примѣчать, что крайней изъ оныхъ равняется половинному фланку, прочїе жъ бываютъ длиннѣе одною саженью. Бастїонъ не только окружается брустверомъ съ валомъ, но къ третьему нижнему брустверу присовокупляются также и фасы, параллельные съ внѣшними фасами бастїона, чтобъ произвесть внутренней бастїонъ, отдѣленной отъ внѣшняго рвомъ.

4. Ровъ, находящейся предъ бастїонами и куртиною, имѣетъ ширину равную фланку, около жъ крайней точки фаса ровъ бываетъ ширѣ одною саженью.

5. Предъ рвомъ дѣлаетъ слѣдующїя укрѣпленїя, но не такимъ образомъ: ибо здѣсь принятъ средней родъ, или средняя реяль. То есть изъ центра укрѣпленїя чрезъ уголъ, которой производятъ линѣи, замыкающїя ровъ, проводитъ прямую линѣю, равную 25. саж. для капитальной же линѣи равелина принимаетъ горжевыя линѣи 15. саж. и сїи раздѣливъ на́-двѣ части, дѣлаетъ двойной равелинъ, такъ какъ фигура изображаетъ, и вкругъ онаго обводитъ брустверъ и валъ. Оба имѣютъ одинакую высоту, и послѣдней изъ нихъ, когда ужѐ первымъ овладѣютъ непрїятели, имѣетъ употребленїе.

6. Предъ фасами проводитъ далѣе рва, разстоянїемъ шести или семи саженъ, параллель-

ныя

ныя линѣи, и къ онымъ присовокупляетъ брустверъ и валъ, и такія укрѣпленія называетъ *Контрегардами* (Contregardes).

7. Вкругъ равелина и внѣшнихъ валовъ обводитъ ровъ, которой имѣетъ половинную толщину главнаго рва.

8. Потомъ на послѣднемъ мѣстѣ слѣдуетъ покрытой путь съ покатымъ брустверомъ, сходственной съ Голландскимъ.

9. А чтобъ укрѣпленія не великія были, и не такъ свободно можно было подвести подкопы подъ оныя, то совѣтуетъ онъ строить оныя изъ твердаго камня. См. вышепомянут. тр. гл. 6.

ПРИБАВЛЕНІЕ 1.

§. 35. Явствуетъ изъ сего описанія, что Паганъ здѣлалъ гораздо крѣпчайшее укрѣпленіе, нежели Голландское. Ибо 1) фланки суть перпендикулярны къ оборонительной линѣѣ, откуда прямые и извѣстные выстрѣлы бываютъ. 2) Орліонъ прикрываетъ одну и другую пушку, чтобъ она не могла быть противъ выстрѣловъ непріятельскихъ, и помощію онаго удачливѣе воспящается переправа чрезъ ровъ. 3) Бастіонъ, двойной равелинъ, и многіе брустверы умножаютъ оборону; изъ нижнихъ же брустверовъ непріятели, вблизи находящіеся, которые уже приближаются къ внѣшнимъ укрѣпленіямъ, и покушаются перейти чрезъ ровъ, пулями изъ пистолетъ и пушекъ выстрѣленными могутъ отбиты быть. 4) линѣя, оборонительная въ самомъ большемъ видѣ, не превышаетъ 60. саженъ. Гл. 3. стран. 14. издан. въ Парижѣ.

ПРИБАВЛЕНІЕ 2.

§. 36. Однакожъ и такой видъ укрѣпленій имѣетъ свои недостатки. Ибо 1) фланки, принадлежащія для защищенія пространнѣйшихъ фасовъ, можно бы здѣлать не много подлиннѣе, убавивъ нѣсколько орліона. 2) Фланки перпендикулярные къ линѣѣ оборонительной очень открыты непріятелямъ. 3) Внѣшніе валы въ большей реяли опредѣлены весьма пространные. 4) Каменныя укрѣпленія требуютъ излишнихъ иждивеній.

5)

5) Также требуется не малой суммы денегъ и для перевоски земли на другое мѣсто, вынутой изъ рва.

ПРИМѢЧАНІЕ 1.

§. 37. ГЕНРИКЪ РУССЕНСТЕИНЪ Пагановы три бруствера дѣлаетъ пространнѣйшими; внутренней бастіонъ оставляетъ, чтобъ можно было имѣть употребленіе земляныхъ валовъ, сверьхъ того мѣсто для нижняго вала опредѣляетъ предъ куртиною. См. МЕЛДЕР стран. 17. СТУРМ разговор. 10. стран. 60. Тенали жъ онаго, предъ куртиною находящіяся охуждаетъ ЛАНСБЕРГЪ *fortifications de tout le mond*. Част. I. стран. 56. потому что оныя требуютъ какъ великаго иждивенія, такъ и чрезъ мѣру высокихъ валовъ. Ф. 11. БРОНДЕЛ. *dans la nouvelle maniere de fortifier les places* издан. въ Парижѣ 1683. год. 4. Два только рода регулярныхъ укрѣпленій хвалитъ: внѣшная полигонная линѣя большей реяли изъ 100, а меньшей изъ 85 саж. состоитъ; линѣяжъ оборонительная непрерывная въ большей реяли принимается равная 70, а въ меньшей 60 саж. Предлинной брустверъ за велико ставитъ, короткой же орлïонъ допускаетъ, и къ фасу бастïона и равелина присовокупляетъ ниской брустверъ съ валомъ, откуда бы извѣстнѣе можно было дѣлать выстрѣлы въ непрïятеля. Искусные въ фортификацïи, хотя и утверждаютъ, что такïя изобрѣтенïя не безъ пользы и употребленïя, токмо желаютъ, чтобъ излишнïя иждивенïя, употребляемыя на строенïе такихъ укрѣпленïй, нѣкоторымъ образомъ уменьшены были. Представленная фигура яснѣе изображаетъ такое укрѣпленïе.

ПРИМѢЧАНІЕ 2.

§. 38. Остается теперь только предложить о изобрѣтенïяхъ ВОБАНА, *Маршала Французскаго*. Сей Маршалъ, при владѣнïи *ЛУДОВИКА XIV*. великую противъ прочихъ удачу имѣлъ въ наукѣ укрѣпленïя; ибо сказываютъ, что онъ исправилъ три-

ста древнихъ укрѣпленій, 33 же новыхъ самь подлинно построилъ, и былъ предводителемъ при 53 осадахъ. Жизнь его можно читать *dans l' histoire du re nouvellement de l' Academie royale* стран. 197. Самъ Вобанъ хотя и не описалъ выдуманные свои способы, однако разсматривая собственныя сочиненія его, нѣкоторыя изъ оныхъ правила въ особливыхъ трактатахъ издали *Оцанамъ*, *дю Фай*, *Капилеръ Камбризской*, и *Стурмій*. Два только способа его здѣсь предлагаются: первой имѣетъ бастіоны съ орлїонами и фланками, на подобїе дуги здѣланными; мѣры жъ, употребляемыя при семъ способѣ укрѣпленія, издалъ Оцанамъ; въ другомъ же способѣ бастїоны отдѣляются отъ внутренняго вала, какой при укрѣпленіи новаго Бризака и употребленъ былъ.

ЗАДАЧА XIII.

§ 39. *Изъяснить Вобановъ способъ укрѣпленія.*

РѢШЕНІЕ.

Первой способъ такой. 1. Имѣетъ три реяли: большую среднюю и меньшую. Внѣшная полигонная линѣя большей реяли 100.
Ф. 12. средней 90. меньшей 80. саж. содержитъ.

2. Изъ средины бока внѣшняго полигона AB опускаетъ перпендикулъ CD, то есть CD есть для пятїугольника $\frac{1}{7}$, а для прочихъ $\frac{1}{6}$ AB.

3. Подъ симъ перпендикуломъ проводитъ оборонительныя линѣи AH и BG, и отъ оныхъ для Фаса Бастїона $\frac{2}{7}$ AB = AE = FB отсѣкаетъ.

4. Разстоянїе фасовъ EF переноситъ на оборонительныя линѣи, какъ EF = EH = FG,

— FG, и проводитъ потаенныя линѣи EG и FH.

5. Отъ сихъ линѣй отнимаетъ $\frac{1}{3}$ для длины орлїона E*m*, остальныя жъ $\frac{2}{3}$ оставляетъ для фланка.

6. *Туркрезы* (alae curuatae, *siue gall.* tours creuſes) составляетъ слѣдующимъ образомъ: изъ *m* и G прямыя линѣи (приложивъ линѣйку къ углу бастїона B) *n m* и *o* G опредѣляетъ равныя $\frac{1}{2}$ E*m*, или шестой части линѣи EG (иные принимаютъ линѣю *n m* всегда равную $2\frac{1}{2}$ саж.), на линѣѣ *no* воставляетъ равносторонный треугольникъ, и изъ верьху онаго проводитъ дугу *n o*, которая зымыкаетъ туркрезъ; дуга жъ орлїона описывается такимъ образомъ: на крайней фаса точкѣ E возставляетъ потаенную перпендикулярную линѣю E*r*, и другую *rs* надъ срединою линѣи E*m*, соединенїе обѣихъ такихъ линѣй въ *r* означаетъ центръ дуги орлїона. См. ГЕРТТЕНСТЕИН. основан Матем. стран. 314. Ф. 12.

7. По учиненїи сихъ первыхъ начертанїй, слѣдуетъ полной планъ: то есть около бастїоновъ и куртины обводитъ брустверъ съ валомъ, и для ширины бруствера опредѣляетъ 18 фут. а для ширины вала 3 саж. Ф. 13.

8. Ширина рва дѣлается равная длинѣ фланка *m* G.

9. Предъ куртиною напредъ сего помянутымъ Вобаномъ учреждаемъ былъ горивернъ A; но какъ послѣ примѣчено имъ, что фланкъ онаго очень открытъ становился непрїятелю, то вмѣсто того употребляемы были имъ одинакїе тенали B (fauſſe braye-tenaille).

10. Въ самомъ рву иногда дѣлалъ двойной утоптаной брустверъ, которой со всѣхъ сторонъ окончивается на горизонтѣ рва, и такой брустверъ называлъ *коффрою* (coffre). Описанїе онаго находится при литерѣ O. То есть вышину бруствера въ 4. фут. опредѣляетъ равную глубинѣ рва. См. СТУРМ. военн. Архитект. табл 57. Такую коффру надлежитъ учреждать такимъ образомъ, чтобъ она послѣ того, когда надобно будетъ оставить оную, большею частїю тотчасъ будучи наполнена водою, здѣлалась безполезною непрїятелямъ.

11. Внѣшнїя Вобановы укрѣпленїя разно представляютъ намъ авторы. Оцанамъ описалъ равелинъ обведенной съ обѣихъ сторонъ широкими рвами, и назвалъ оные *люнетами* (lunettes, *ſive* perſpicilla). См. СТУРМ. табл. 65. Но сказываютъ, что послѣ того Вобанъ, подражая Пагану, предъ Фасами бастїона полагалъ внѣшнїя укрѣпленїя. То есть дѣлается двойной равелинъ D E, и ежели вся горжевая линѣя K L 16, то для капитильной линѣи K E 25, или 26. саж. опредѣлить должно. Горжевая линѣя раздѣляется на́-двѣ части, и одна изъ оныхъ оставляется для горжа внутренняго равелина D, а другая опредѣляется для рва, въ срединѣ находящагося, для вала и для бруствера внѣшняго равелина.

12. Внѣшнїе валы F, или *контрегарды* (contregardes) равнымъ образомъ въ 8 саж. широкїе, и имѣющїе положенїе параллель-

ное

ное къ фасу, учреждаются, крайняя жъ къ равелину часть имѣетъ двойной фланкъ: верьхней M бываетъ длиною 3. саж. и параллеленъ съ линѣею Xy, помощїю котораго находимъ дугу фланковъ бастїона; нижней же N состоитъ перпендикулярно на фасѣ равелина, и продолжается на одну сажень, чтобъ верьхнимъ могъ прикрытъ быть, такъ какъ нѣкоторымъ орлїономъ. Такїе валы укрѣпляются рвомъ 4. или 6. саж.

13. Наконецъ покрытой путь укрѣпляется особливымъ искусствомъ: ширина онаго бываетъ трехъ саж. въ углахъ дѣлаются *земляные брустверы* G, или, *траверзы* (trauerses), кои изображены подъ литерою T. Между траверзами и покатымъ бруствером покрытой дороги, оставляется мѣсто 4. фут. чтобъ подлѣ траверзовъ взадъ и впередъ ходить могли солдаты. Въ срединѣ между брустверами опредѣляется мѣсто H *плацдармъ* (place d'armes), на которомъ бы находящїеся солдаты лучше могли защищать покрытой путь. Горжевыя линѣи такого мѣста содержатъ 5, фасы $6\frac{1}{2}$, или 7 саж. Что такое отдѣленїе покрытой дороги полезно, дознано опытомъ, а что покрытой путь окружается покатымъ брустверомъ, о томъ всякъ извѣстенъ.

Второй способъ.

Первоначальныя начертанїя сего способа означаются по правиламъ перваго. То есть, изъ

Ф. 14. внѣшняго полигона бо́ка AB опускается перпендикулъ CD $\frac{1}{7}$, или $\frac{1}{6}$ AB, и оборонительныя линѣи подъ симъ перпендикуломъ продолжаются до противоположенныхъ полупоперечниковъ O и X, фасы жъ бастїона AE, или BF содержатъ $\frac{2}{7}$ AB.

2. По учиненїи сего, крайнїя оборонительныхъ линѣй точки G и H находятся помощїю разстоянїя бастїоновъ EF = EH = FG

3. Проводятся потаенные прямолинѣйные фланки, которые должны продолжены быть къ *n*; отъ продолженїя оныхъ отсѣкается GL = 7 саж. и LN = $1\frac{1}{2}$ саж. изъ L проводится линѣя LO параллельная съ фасомъ AE.

4. Изъ точки O, такъ какъ изъ центра, полупоперечникомъ 6 саж. описывается кругъ, и въ немъ правильной пятїугольникъ, какъ Фиг. 14 и 15 показываютъ.

5. Верьхи сихъ многоугольниковъ соединяются потаенною линѣею PS, которая притомъ опредѣлитъ и фланки *отдѣленнаго бастїона* (bastion detaché), какой есть EZ; оставленная жъ линѣя TZ = 6 или 8 саж. чрезъ линѣю KT, параллельную съ фасомъ, наконецъ заключитъ окруженїе отдѣленнаго бастїона.

6. Послѣ того, какъ предѣлы внутренняго укрѣпленїя, и отдѣленныхъ бастїоновъ означены будутъ, располагаются валы и брустверы такимъ образомъ: пятїугольникъ, или башня бастїона, *Турбастї-*

бастїонъ (tour bastionée) дѣлается изъ твердой каменной стѣны, почему восьми или девяти футовъ толщина для бруствера оной довольна. Нижняя часть подъ фланками дѣлается сводами, чтобъ оттуда можно было защищать ровъ пушками, и непрїятелю чинить препятствїе въ переправѣ. См. табл. 47. гдѣ подъ нум. 1. изображается сѣченїе Туръ-бастїона, подъ нум. же 2. сѣченїе внутренняго вала и рва, съ приписанными вездѣ мѣрами, какую СТУРМІЙ, см. Архитект. военн. разговор. 17. стран. 143. разсматривая укрѣпленїя новаго бризака, издалъ въ свѣтъ; около жъ остальнаго окруженїя внутренняго укрѣпленїя обводится брустверъ и валъ. Ф. 16.

7. Ширина рва для внутренняго укрѣпленїя явствуетъ изъ первоначальнаго описанїя.

8. При отдѣленныхъ бастїонахъ, также находятся брустверъ и валъ. Ф. 15.

9. Въ срединѣ между бастїонами дѣлаются тенали, не должны оныя отстоять отъ бастїоновъ на 2, или на 3 саж.

10. Отдѣленные бастїоны окружаетъ ровъ, коего ширину измѣряетъ длина фланка бастїона.

11. Предъ симъ рвомъ находятся двойныя тенали, коихъ мѣра явствуетъ изъ образца и описанїя предъидущаго способа, при обѣихъ такихъ теналяхъ находится короткой фланкъ.

12. Наконецъ покрытой путь, точно сходственной съ тѣмъ, о которомъ въ пер-

вомъ способѣ упомянуто было, заключаетъ все укрѣпленіе. Сіи правила яснѣе изображаютъ двѣ особливыя фигуры, то есть 15 и 16, при оныхъ же фигурахъ положенъ и маштабъ.

Сказываютъ, что Вобанъ, для укрѣпленія Казала, употреблялъ другой способъ сходственной съ теперь описаннымъ, какой СТУРМІЙ и описалъ на табл. 66. См. притомъ *ingenieur françois* издан. въ Парижѣ 1697. год. 8. кн. 3. гл. 5. Оба Вобановы способы изъясняетъ Г. ГЕРСТЕЙН. кн. 100. стран. 313. и слѣд.

ПРИБАВЛЕНІЕ.

§. 40. Вобановъ способъ нынѣ вопервыхъ почитается для того, потому что оной не только исправляетъ недостатки другихъ способовъ, но притомъ, понеже способенъ для земляныхъ валовъ, приводитъ укрѣпленія къ простому Голландскому укрѣпленію, такъ что можно построить и учредить оныя за такія жъ почти иждивенія, какихъ и оно самое стоило. И вопервыхъ похваляются, 1) продолговатые фланки, 2) оргіонъ для безопаснаго постановленія пушекъ, помощію которыхъ можно учинить непріятелю препятствіе въ переправѣ чрезъ ровъ, 3) кривые фланки неподверженные опасности, въ разсужденіи непріятельскихъ выстрѣловъ, 4) тенали предъ куртиною, неимѣющія такихъ неспособностей, какъ ниской Голландской валъ, 5) покрытой путь, поперечными брустверами раздѣленной на части, чтобъ овладѣть онымъ труднѣе было, наконецъ 6) крѣпкой равеликъ, укрѣпленіями вблизи находящимися исправно защищаемой.

О недостаткахъ же сего способа, и вопервыхъ о неспособностяхъ отдѣленныхъ бастіоновъ и поперечныхъ брустверовъ разсуждаетъ *Іонхеръ* dans la nouvelle methode de fortifier les plus grandes villes издан. въ Парижѣ 1718. год. 12. гл. 2. См. притомъ ЛАНСБЕРГ. кн. 100. стран. 87, 89, 100.

ПРИМѢЧАНІЕ.

§. 41. О новѣйшихъ способахъ укрѣпленія Стурмій пространно изъясняетъ въ помянутой своей книгѣ,

и какѣ тѣ способы, которые выше сего предложены, лучшїе изѣ всѣхѣ почитаются, то о другихѣ, не столько славныхѣ, ничего здѣсь и упоминать не надлежитѣ. Однакожѣ о томѣ умолчать не должно, что кѣ исправленїю новѣйшихѣ изобрѣтенїй случай подали ДАНІИЛѢ СПЕКЛЕЙ, архитекторѣ Лейденской, сочиненїемѣ своимѣ, достойнымѣ чтенїя, изданнымѣ подѣ именемѣ *Архитектура о укрѣпленїяхѣ*. Помянутое сочиненїе издано вѣ Лейденѣ 1599. года. Л. вновь же вторично напечатано вѣ Дрезденѣ 1705. года, и ВИЛЬГЕЛМѢ ДИЛИХІЙ, коего весьма полной трактатѣ о укрѣпленїяхѣ, старанїемѣ *Іо. Гпилїелма* распространенѣ, сѣ дополненїемѣ больше четырехѣ сотѣ изрядно на мѣди вырѣзанныхѣ фигурѣ произошелѣ вѣ франкфуртѣ при М. 1640. год. Л.

ГЛАВА ТРЕТІЯ
О
НЕПРАВИЛЬНОМѢ УКРѢПЛЕНИИ.

ОПРЕДѢЛЕНІЕ VIII.

§. 42.

Неправильное укрѣпленїе (munitio irregularis) есть то, которое дѣлается при неправильномѣ многоугольникѣ.

ПРИБАВЛЕНІЕ 1.

§. 43. И такѣ конструкцїю такого укрѣпленїя, сколько можно, должно приводить кѣ правильному, и вообще стараться о томѣ, чтобѣ вѣ неправильномѣ укрѣпленїи не было какого мѣста, которое бы изѣ другаго не могло видимо и защищаемо быть (§. 4.); при томѣ, понеже извѣстнѣйшее защищенїе дѣлается чрезѣ выстрѣлы

изъ пистолетовъ, или изъ ружья, мѣсто защищающее отъ защищаемаго не далѣе 60, или 65 саженъ рейнландскихъ должно учреждено быть (§. 7.).

ПРИБАВЛЕНІЕ 2.

§. 44. Здѣсь надлежитъ примѣчать два случая; ибо углы неправильнаго укрѣпленія, или мало различествуютъ отъ угловъ и линѣй правильнаго укрѣпленія, или много разнствуютъ взаимно между собою. Къ первому роду принадлежатъ углы не меньше 90 градусовъ. и бока внутренняго полигона не меньше 36, или не больше 70. саженъ. Къ второму роду относятся углы меньше прямаго, притомъ внѣшніе, и линѣи внутренняго полигона, или весьма короткія, или очень долгія.

ЗАДАЧА XIV.

§. 45. *При неправильномъ полигонѣ учредить бастіоны перваго роду.*

РѢШЕНІЕ.

Понеже извѣстно изъ общихъ правилъ военной Архитектуры, что капитальная линѣя (ф. 17.) всякаго бастіона есть третья часть бо́ка внутренняго полигона (§. 13 нум. 3.); того ради, когда даны будутъ два ближніе бока̀ полигона, на пр. A B = 64, A F = 43, найди третью часть оныхъ; но понеже оные бока̀ между собою не равны, то сложи $\frac{1}{3}$ A B съ $\frac{1}{3}$ A F, и половину суммы вмѣсто капитальной линѣи A K, проведи чрезъ средину угла полигона B A F: равнымъ образомъ сыщи капитальную линѣю H B, и проведи потаенную линѣю H K, которая будетъ изображать внѣшней бокъ полигона; изъ средины онаго L опусти перпендикулъ L M = $\frac{1}{7}$ H K, по пра̀вилу Вобанову (§. 39.), и проведи линѣи оборонительныя H M и

K M,

КМ, и отъ оныхъ отсѣки НК для фасовъ, а на продолженныя оборонительныя линѣи перенеси разстоянїе фасовъ (§ 39. нум. 4.), такимъ образомъ Фланки бастїона и куртина проведена быть можетъ.

ЗАДАЧА XV.

§. 6. *При неправильномъ полигонѣ учредить бастїоны втораго роду.*

РѢШЕНIЕ.

Случай 1. Когда линѣи будутъ очень долгїя.

1. На пр. пусть будетъ такая линѣя BC = 144. саж. то раздѣли оную на двѣ равныя части, нашедши жъ и проведши капитальную линѣю изъ средины G, помощїю линѣи внѣшняго полигона, опредѣли потомъ фасы, фланкъ и куртину такимже образомъ, какъ показано. Такой бастїонъ, которой бываетъ построенъ на прямой линѣѣ, называется плоской, по Французски *платъ бастїонъ* (plat bastion), или *платъ формъ* (*platte forme*).

2. Когда линѣя CD внутренняго полигона немного превосходитъ 70 саженъ, на пр. когда она содержитъ въ себѣ 80, или 90. саж. тогда полигоны дѣлаются такимже образомъ, но токмо фланки на линѣѣ оборонительной нѣсколько продолжаются къ срединѣ въ *y* и *x*, дабы линѣя оборонительная здѣлалась равная 70 саж. или не много того больше.

Случай 2. Когда линѣя AF будетъ очень короткая, на пр. 30, или 36 саж. то такимже образомъ и на ней дѣлаются малые бастїоны, и куртина защищается крѣпчайшимъ равеликомъ.

Случай 3. Когда уголъ полигона будетъ меньше прямаго, на пр. ежели уголъ D будетъ содержать въ себѣ только 60 град. то возьми оной за уголъ бастïона, и проведши линѣю внѣшняго полигона OD, укрѣпи такимже образомъ, какъ теперь показано. Или, ежели пониже линѣи CD, не можно будетъ опустить фланковъ, продолжи линѣю BC, такимъ образомъ уголъ D здѣлается тупѣе, и на оиомъ съ лучшею удачею можетъ учрежденъ быть бастïонъ, и особливо, ежели линѣя ED пониже D нѣсколько стѣснена будетъ, какъ потаенныя линѣи, соединяющïяся въ *x*, показываютъ.

Случай 4. Когда внѣшней уголъ E должно укрѣплять, то оставя кривизну угла, проведи прямую линѣю внутренняго полигона DF, и ежели она будетъ болѣе 100. саж. то на срединѣ ея здѣлай плоской бастïонъ, и притомъ старайся, чтобъ линѣя оборонительная далѣе 70. саж. не простиралась. Естьли жъ сïе случится, то или здѣлай на оной линѣѣ два плоскïе бастïона, или, какъ внѣшнïя укрѣпленïя будутъ учреждаться при оной, въ тѣ поры разсуждай о защищенïи ея.

Больше вспоможенïя для сего можно получить изъ прилѣжнаго разсматриванïя неправильныхъ мѣстъ, снося оныя съ правилами извѣстныхъ и вѣроятïя достойныхъ авторовъ. Впрочемъ явствуетъ изъ сей задачи, что чрезъ соединенïе Нидерландскаго способа съ положенïями новѣйшихъ, удобною дѣлается конструкцïя неправильнаго укрѣпленïя.

ГЛАВА

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

ОБЪ ОСАДѢ И ЗАЩИЩЕНІИ УКРѢПЛЕНІЙ.

ЗАДАЧА XVI.

§. 47.

Изъяснить составленіе огнестрѣльнаго пороха.

РѢШЕНІЕ.

1. Матеріею для огнестрѣльнаго пороха служатъ селитра и сѣра, смѣшенныя съ угольями извѣстной пропорціи: то есть, для самаго лучшаго пороха, шесть доль селитры, одна доля сѣры, и одна доля уголья употребляется.
2. Сіи три вещи стираются въ мелкой порошокъ, вспрыскиваются водою, и нѣсколько часовъ толкутся въ иготѣ, чтобъ взаимно между собою лучше перемѣшались.
3. Потомъ сія матерія, еще мокроватая, будучи всыпана въ решето, у котораго дно бываетъ кожаное со многими маленькими скважинами, просѣевается, просѣенныя зернышка сушатся, и въ сухомъ мѣстѣ хранятся. См. БУХНЕР. теор. и практ. Артилер. Ч. III. БРАНДЕН. *Büchsenmeisterey* стран. 400 и слѣд.

ПРИМѢЧАНІЕ.

§. 48. Понеже нынѣ, какъ приступъ ко всякимъ укрѣпленіямъ, такъ и оборона оныхъ дѣлается помощію огнестрѣльнаго пороха, то и начать

сїю главу отъ составленїя онаго за благо разсудилось. О началѣ и изобрѣтенїи помянутаго пороха разно повѣствуютъ писатели. ИСААКЪ ВОССІЙ разн. наблюд. гл. 14. стран. 83, изобрѣтенїе огнестрѣльнаго пороха и пушекъ приписываетъ Китайцамъ, тоже самое и прежде его подтверждали АНДР. де АГУИРЪ *in relat. de mirabil. et diuit. regn. Chinae.* стран 123. АѲАН. КИРХЕРЪ *chinae illuſtratae* стран. 222. ПЕТ. МАФФЕЙ въ истор. Инд. кн. 6. стран. 256. но сходнѣе съ правдою АД. ШАЛЛІЙ (которой сорокъ лѣтъ до самой своей смерти жилъ въ Китаѣ) *init. expedit. chriſt. ap. chinenſes* гл. 7. стран. 63. и слѣд. объявляетъ, что Iезуиты такїя изобрѣтенїя Европейцовъ сообщили Китайцамъ. Сказываютъ, что въ Европѣ прежде всѣхъ зналъ дѣлать порохъ РОГЕРІЙ БАКОНЪ, бывшей въ XIII. вѣку славной мужъ въ Англїи. См. ПАШ. *de inuentis nouantiquis* гл. 7. стран. 746. при томъ БОРРИХ. *tract. de ortu et progreſſu chemiae* стран. 226. Послѣ того, собственнымъ, можетъ быть, стараніемъ, или по щастїю смѣшенїе такой же матерїи изобрѣлъ, и ввелъ оную на войнѣ въ употребленїе БАРѲОЛДЪ ШВАРЦЪ монахъ фрибургской. Сїю честь приписываютъ ему ПЛАТИН. *de vitis pontificum in V. Vrb. VI.* стран. 254. РАМЪ *ſchol. mathem.* кн. 2. стран. 64. МАХИАВЕЛЪ *Hiſt. Florent.* кн. 1. стран. 88. Время изобрѣтенїя случилось быть въ 1370. году прежде рождества христова, ибо сказываютъ, что въ 1380. году Венецїанцы уже имѣли употребленїе такого пороха на войнѣ происходившей противъ Генуэзцовъ при рвѣ Клавдїевомъ. См. ПОЛИДОР. ВИРГИЛ. *de inuentor. rer.* кн. 2. гл. 11. стран. 124. ѲОМ. СПРАТ. history of the royal Society стран. 267. ХРИСТОФОР. БЕЗОЛД. *diſcurſ. polit.* стран. 46. *obſeruat. Select. Halenſ.* Том. X. стран. 312. ЕРДМ. УГЗЕ. Том. I. стран. 427. ЮЛ. же ЦЕСАР. БУЛЕНГЕР. кн. 5. истор. его времени утверждаетъ, что пушки около 1330. года прежде рождества христова были, и Агличане употребляли оныя противъ французовъ 1346. года.

ЗАДА-

ЗАДАЧА XVII.

§. 49. *Изъяснить различие пушекъ.*

РѢШЕНІЕ.

1. Всѣмъ извѣстно, что пушками называются всѣ тѣ орудія, изъ которыхъ, помощїю огнестрѣльнаго пороха, выбрасываются большїя ядра. Разнствуютъ же между собою, какъ дѣломъ, такъ и величиною.

2. Иныя пушки имѣютъ длинные стволы, безъ особливаго такого мѣста, гдѣ кладется порохъ, а иныя имѣютъ короткїе стволы, и особливыя мѣста для пороху. Первыя собственно называются *пушками* (*Stücke*, *Canonen*), а послѣднїя *мартирами* (*Mörser*, *Poller*).

3. Какъ пушекъ, такъ и мартиръ поперечникъ дула, которой *калибромъ* (*calibra*) называютъ, смотря по мѣрѣ длины и толщины оныхъ, употребляется.

4. Части пушки суть три: 1) *исподняя часть дна*, или *исподъ* (*Bodenstück*, *sive* ima pars fundi), *средняя часть съ осьми* (media axibus instructa, *sive Zapfenstück*) *передняя часть дула* (anterior orificii, *sive Mundstück*). Для длины первой части $\frac{6}{20}$, второй $\frac{3}{20}$, третьей $\frac{11}{20}$ изъ всей длины пушки опредѣляются; толщина жъ исподней части $\frac{11}{12}$, средней $\frac{10}{12}$, передней подлѣ осей $\frac{9}{12}$, подлѣ дула $\frac{6}{12}$ калибра содержитъ.

5. И мартира также состоитъ изъ трехъ частей: изъ дна, средней части и дула.

На

Напредь сего оси придѣлывались къ срединѣ, а нынѣ находятся у дна. Длина ствола у мартиръ бываетъ $1\frac{1}{2}$, камеры пороховой 1, а ширина ея $\frac{1}{3}$ калибра. Толщина металла около дула $\frac{1}{7}\frac{2}{2}$, около средины $\frac{2}{7}\frac{7}{2}$, а подлѣ камеры пороховой $\frac{1}{2}$ калибра употребляется.

6. Сїи мѣры утверждаются на опытѣ. Впрочемъ, что касается до украшенїя и подставъ, о томъ кратко изъяснено будетъ примѣрами ниже сего.

7. Различїе пушекъ въ разсужденїи длины и вѣсу ясно показываетъ слѣдующая таблица. То есть, длина пушки калибрами, вѣсъ ея центнерами, вѣсъ ядра либрами Норимбергскими, линѣя выстрѣла общими шагами, въ половину противъ Геометрическихъ, опредѣляются.

Имена

Имена пушекЪ	длина калибр.	вѣсЪ центнер.	вѣсЪ ядр. либр.	линѣя выстрѣл. горизон.	линѣя выстрѣл. привозвыш. 1. град.	выстрѣлЪ самой большей, при возвышен. 45. град.
Картаульная	18	80	16-48	500	1000	6000
ВЪ $\frac{3}{4}$ картаульи.	20	70	36	500	1000	6000
Полукартаульи.	22	60	18-24	420	900	5070
ВЪ $\frac{1}{4}$ картаульи.	24	30	12	370	740	4400
ВЪ полчетверт. картаульи.	27	20	6	320	650	3600
Полевая пушка	148	9	3-4	320	650	3600
Длинная пушка	30	50	18-24	600	1200	7140
Полудлинная	32	30	9-12	450	900	5370
ВЪ $\frac{1}{4}$ длинная	34	25	6	350	700	4180
ФальконетЪ	36	12	3	280	570	3120
ПолуфальконетЪ	38	7	1	206	410	2450
Серпентинелль	40	4	$\frac{1}{2}$	160	320	1870

ЗАДАЧА XVIII.

§. 50. *Данъ поперечникъ пушки, найти поперечникъ такого ядра, которое бы можно было выстрѣлить изъ оной пушки.*

РѢШЕНІЕ.

Ф. 18. Поперечникъ ядра требуется не много меньше поперечника пушки, дабы оное удобнѣе могло катиться по стволу пушечному. Писатели жъ обыкновенно предписываютъ такое правило: полупоперечникомъ дула пушечнаго опиши кругъ, и проведи поперечникъ AB, на семъ поперечникѣ подъ прямымъ угломъ возставь полупоперечникъ AC, и помощію онаго изъ A начерти дугу CFD, коей хорда CD покажетъ поперечникъ ядра. См. БУХНЕР. Ч. I. стран. 32.

Искусные жъ инженѣры совѣтуютъ имѣть и меньшую разность между поперечникомъ пушки и ядра, когда пушки будутъ мѣдныя, внутри хорошо выполированныя, а не желѣзныя, которыя не могутъ полированы быть надлежащимъ образомъ. Довольно примѣчать вообще то, что ежели AE $\frac{1}{24}$ или $\frac{1}{20}$ будетъ равна поперечнику пушки. Въ практикѣ употребляются желѣзныя кольца, приправленныя къ пушечному дулу съ руковяткою, и прикладываются къ ядрамъ; ибо за довольное почитается, ежели ядро, которое должно класть въ пушку, отвсюду сквозь кольцо удобно проходитъ. См. БУХНЕР. кн. 100.

ОПРЕДѢЛЕНІЕ IX.

§. 51. *Визиръ калиберной* (*Caliber-Stock*, *ſive* Baculus Calibrarum) называется такой маштабъ, на которомъ величины поперечниковъ

ядеръ

ядерЪ свинцовыхЪ, желѢзныхЪ, и каменныхЪ, разнаго вѢсу, изображаются.

ЗАДАЧА XIX.

§. 52. *ЗдѢлать визирЪ калиберной.*

РѢШЕНІЕ.

1. Долженъ данЪ быть поперечникЪ ядра свинцоваго, желѢзнаго и каменнаго, вѢсомЪ вЪ одну либру

2. РаздѢли оной на сто равныхЪ частей (§. 101. Геом.)

3. Понеже Геометрїя учитЪ (§. 269. Геом.), что шары имѢютЪ между собою утроенное содержанїе поперечниковЪ или полупоперечниковЪ, и вЪ другомЪ мѢстѢ объявляется (§. 275. Геом.), что бока многочисленныхЪ кубовЪ, или поперечники многочисленныхЪ шаровЪ найдены, и расположены на таблицѢ, изЪ такой таблицы возьми числа, соотвѢтствующїя поперечникамЪ 2. 3. 4. и проч. либрЪ, и помощїю поперечника одной либры, на 100 частей раздѢленнаго, перенеси оныя на маштабЪ.

ВЪ Германїи поперечникЪ ядра одной Норимбергской либры принимается за основанїе такого маштаба. Гер. Ю. ВОССІЙ вЪ кн. о Матем. машт. издан. 1540. год. стран. 424. честь вЪ изобрѢтенїи маштаба калибровЪ приписываетЪ ГЕОРГІЮ ГАРТМАННУ. Тоже подтверждаетЪ сЪ достовѢрнымЪ свидѢтельствомЪ и ДОППЕЛМАІЕРЪ вЪ кн. О НоримбергскихЪ МатематикахЪ стран. 57.

ЗАДАЧА XX.

§. 53. *ЗдѢлать изъясненїе о подкопахЪ.*

РѢШЕ-

РѢШЕНІЕ.

1. Надлежитъ вести подкопъ до тѣхъ поръ, пока не дойдешь до самой почти средины вала, которой имѣетъ взорванъ быть порохомъ. Проходъ, которой туда ведетъ, дѣлается въ ширину 3. фут. въ вышину 4 фут. Оной проходъ не всегда впрямь продолжается, но по сторонамъ бываетъ съ изгибами. При концѣ онаго выкопывается ровъ, нѣсколько широковатой, вышиною въ 6 фут. гдѣ кладется порохъ.

2. Прежде всего, хотя не точно, однако должно разсмотрѣть, сколь великъ вѣсъ той тяжести, которую надлежитъ подорвать, дабы можно было приготовить столько пороху. Ибо опытомъ дознано, что кубической дюймъ пороху можетъ подорвать кубической футъ земли. Почему и во рву, при концѣ подкопа находящемся, кладется столько пороху въ ящикѣ, или въ бочкѣ содержащагося, сколько потребно онаго для разрыву и подорванія того вала, подъ которымъ зделанъ подкопъ. Пороховая камера покрывается брусьями и досками, чтобъ земля не могла обвалиться на оную; входъ же въ подкопъ накрѣпко засыпается землею, и отъ онаго изъ нѣ проводится канатъ, свитой толсто изъ пеньки, или жолобъ, выдолбеной изъ досокъ и усыпается порохомъ, дабы по сему канату или жолобу огонь могъ пробраться въ подкопъ.

3. Иногда въ подкопахъ кладутся и желѣзныя бомбы, начиненныя небольшими ядрами и порохомъ, которыя въ верьхъ

под-

поднявшись и тамо разорвавшись, много вреда причиняютЪ непрїятелямЪ.

4. НынѢжЪ обыкновенно дѢлаются не большїе подкопы подЪ покрытымЪ путемЪ и внѢшними укрѢпленїями, помощїю которыхЪ непрїятели, которые тамЪ засѢли, выгоняются оттуда.

ПРИМѢЧАНIЕ 1.

§ 54. СказываютЪ, что ПетрЪ ГишпанецЪ изобрѢлЪ подкопы, за что онЪ отЪ Карла V. и графомЪ пожалованЪ, какЪ о томЪ объявляетЪ МАРЦIЙ *in ingeniario europaeo* Tom. III. стран. 285 Но КАРДАНЪ *de subtilitate* стран 44 почитаетЪ за изобрѢтателя оныхЪ Франциска Георгїя, родомЪ Китайца; Марцїй же говоритЪ, что прежде всѢхЪ Гишпанцы опытЪ учинили вЪ подкопахЪ, во время осажденїя крѢпости Лукуллїановой, находящейся близЪ Неаполя. О подкопахЪ пространнѢе разсуждаютЪ БОРГСДОРФЪ in der neuen Minier-Kunst, и нѢкто *nouveau systeme sur la manier de defendre les places par le moyen des contremines* 1731. год. издан. вЪ ПарижѢ. Также *de effectu elateris aërei, pro viribus pulueris incendiarii iuuandis* разсуждаетЪ ФОНТЕНЕЛЛЪ Hist. Acad. R. 1702. год стран. 11. См. притомЪ obseruat. ШЕВАЛ. вЪ коммент. Academ. R. 1707. год. стран 698.

ПРИМѢЧАНIЕ 2.

§. 55. О пушкахЪ же и другихЪ Пиротехническихъ началахЪ болѢе не упоминается, по тому что научиться тому лучше можно изЪ употребленїя. Есть многїе и ясные писатели сей науки, между которыми предпочитаются прочимЪ КАЗИМИРЪ СИМЕОНОВИЧЪ, сочиненїе котораго весьма пространное издано подЪ именемЪ Vollkommene Geschütz, Feuerwerck und Büschsenmeisterey-Kunst вЪ ФранкфуртѢ при М. 1676. год. л. 10. СИГИСМ. БУХНЕР. *теорїя и практика Артиллерїи*, изданная вЪ Но-

римбергѣ 1685. год. л. Сюда жъ принадлежитъ и Беклер. *Schola militaris* claſſ. 7. стран. 115. и слѣд. АВГУСТИН. БРАНД. *theoria et praxis* der heutigen Büchſenmeiſterey, издан. въ Франкфуртѣ. 1713. год. 8. ХРИСТОФОР. ФРИДР. ГЕЙСЛЕР. neue Artillerie, издан въ Дрезденѣ 1718 год. л. которой особливо о скорыхъ и проволнных выстрѣлахъ изъ пушекъ и мартиръ пространно разсуждаетъ. Объ опредѣленіи жъ разстоянія геометрическимъ образомъ, сколь далеко выстрѣлы изъ пушекъ и мартиръ простираются, разсуждаютъ БЛОНДЕЛ *in lib. l' art de jetter les bombes* издан въ Гагѣ 1685 года 8 и ФЕРД. ЕРН. ГРАФЪ. *in cyclodiatomia*, издан. въ Прагѣ 1716. год. 4. Но согласніе разсуждаетъ Г. ГЕРТТЕНСТЕЙН. *механ.* гл. 6. стран. 239.

ЗАДАЧА XXI.

§. 56. ***Изъяснитъ способъ, какъ поступатъ къ укрѣпленіямъ.***

РѢШЕНІЕ.

ф. 19. 1. Ставши лагеремъ въ пристойномъ мѣстѣ, и далѣе выстрѣла пушечнаго отстоящемъ отъ атакуемаго укрѣпленія, (о чемъ пространно и нарочно упоминаетъ ДИЛИХ. кн. 2. БЕКЛЕР. ſchol. milit. claſſ. 25. стран. 511. и слѣд. и МАЛЛЕТ. travaux de Mars, Ч. 3. гл. 11. стран. 229, и слѣд.), прежде всего укрѣпи оной двоякимъ брустверомъ, изъ которыхъ одинъ FHK, которой тыломъ къ городу, окружаетъ весь оной, препятствуетъ дѣлающимъ помогу пресѣкаетъ дорогу выходящимъ изъ атакованнаго укрѣпленія, и называется линѣю циркумваллаціонію (linea circumvallationis); другой же брустверъ АСЕ, которой

которой лицомъ къ городу, не много слабѣе перваго бываетъ, по тому что оной противополагается тѣмъ, которые дѣлаютъ выласку изъ города, и называется *линѣею контро-паллянцiонною* (linea contravallationis). При обоихъ такихъ брустверахъ находятся также цѣлые и половинные редуты и штерн. шанцы по мѣстамъ, чтобъ тѣмъ удобнѣе можно было обороняться противъ тѣхъ, которые нападаютъ на оные брустверы. Послѣдней брустверъ совсѣмъ оставляется, ежели отъ осажденныхъ не видно будетъ никакой опасности.

2. Изъ мѣста K K, которое отъ послѣдняго Ф. 20. бруствера, или отъ покрытой дороги около 200 саж. отстоитъ, надлежитъ выступать къ городу по рву, покрытому толстымъ брустверомъ. То есть, помощїю магнитной стрѣлки, инженѣръ вывѣдываетъ днемъ положенїе фаса того бастїона, которой атаковать должно, и ночью довольное число солдатовъ съ заступами и кольями разстанавливаетъ такимъ образомъ, чтобъ каждой изъ нихъ другъ отъ друга отстоялъ на пять футовъ, и въ ту ночь дѣлаетъ ровъ, глубиною въ три фута, покрытой брустверомъ земляным въ трижъ фута. Послѣ того въ срединѣ между рвами выкопывается нѣсколько земли, и ровъ непрерывной M N, съ фасомъ бастїона почти параллельной, по Франц. (*la parallele*) проводится. По краямъ сего параллельнаго рва окружается довольное

 про-

пространство мѣста кривымъ брустверомъ, гдѣ бы солдаты, а особливо конница, поставленная для защищенія копающихъ, могла безопасно укрыться. Такія мѣста называются *плацдармами* (places d'armes, *item* epaulemens. Отъ сего параллельнаго рва далѣе проводятся *апроши*, (approches) или *траншеи* (tranchées), наблюдая слѣдующія пра́вила: 1. Всѣ такія апроши и траншеи должны имѣть положеніе параллельное съ фасами противоположенныхъ бастіоновъ, чтобъ осажденные не могли имѣть прямыхъ выстрѣловъ 2. Глубина рвовъ въ началѣ должна быть въ 4, или 5 фут. ни́же горизонта, выключая брустверъ, лежащей къ городу, ширина въ 6. или больше футовъ. Когда жъ ближе подходишь къ городу, тогда ширина и вышина помянутыхъ апрошей и траншей увеличивается. Длина одного фланка заключается въ 10 и 30 саж. 3. При углахъ N и N должны здѣланы быть апроши L, или нѣсколько широковатые кривые рвы K и K куда бы могли умѣститься солдаты, когда непріятели, здѣлавшіе выласку, на нихъ будутъ наступать. 4. Также должны здѣланы быть не токмо рвы ближайшіе къ укрѣпленію, глубиною въ [illegible] фут. шириною въ 5 фут. но при то́мъ и брустверъ твердой и толстой. 5. Когда земля будетъ мягкая, и удобно можно копать рвы, или траншеи, то иногда проводятся оные къ двумъ бастіонамъ, и соединяются между собою рвами, или линѣями, ко-

торыя

торыя называются *коммуникаціонныя* (communicationslinien). Такимъ образомъ непріятели, будучи неизвѣстны, и незная намѣренія осаждающихъ, принуждены бываютъ стараться для безопасности о многихъ бастіонахъ, и отводить пушки отъ внѣшнихъ укрѣпленій; сверьхъ того выласка осажденныхъ такимъ образомъ бываетъ труднѣе. 6. Естьлижъ гдѣ земля не дозволяетъ выкопать оныхъ длинныхъ и кривыхъ рвовъ, то въ такомъ случаѣ могутъ довольны быть и короткіе, которые по Франц. *сиксаками* (ziczacs) называются, только бы хорошо укрѣплены были; для сего случая необходимо требуется имѣть въ готовности кошели или плетенки, для насыпанія въ оныя песку, и составленія изъ оныхъ бруствера.

3. Когда жъ отъ покрытой дороги въ недалекомъ разстояніи будутъ находиться апроши, или траншеи, и отъ ядеръ сверьху бросаемыхъ не могутъ болѣе уберечься солдаты, тогда надлежитъ здѣлать двѣ или три *батареи* (batteries) H и H для пушекъ, которыя бы отъ горизонта столько были высоки, чтобъ въ фасы противоположенныхъ бастіоновъ можно было изъ оныхъ стрѣлять большими ядрами, разбить брустверы, и непріятельскія пушки здѣлать безполезными. Надлежитъ также и изъ мартиръ бросать на валъ и въ городъ не большіе ядра, дабы граждане и солдаты могли согнаны быть съ рва учинившимся отъ того пожаромъ.

4. По учиненіи сего, осаждающіе или на покрытой путь должны нападать кучами, или, ежели сіе для нихъ гораздо опасно, отъ aпрошей или транщей продолжать подземной проходъ, или подкопъ, называемой *саломь* (sape), при концѣ котораго, подъ средину нижняго покатаго бруствера, кладется порохъ съ селитрою, чтобъ, по разорваніи бруствера, здѣлался свободной ходъ къ покрытой дорогѣ.

5. Между тѣмъ должно также здѣлать новыя батареи для пущекъ F и F, откуда бы брустверы фланковъ A и B, прежде не усмотренныхъ, можно было разбить выстрѣленными ядрами, и вредъ причинить пушкамъ, дабы оными переправа чрезъ мостъ не могла препятствуема быть.

6. Наконецъ надлежитъ сперьва переходить чрезъ ровъ внѣшнихъ укрѣпленій, а потомъ и чрезъ первоначальной. То есть, какъ копающіе и дѣлающіе подкопъ приближатся къ углу противъ ихъ находящагося укрѣпленія, тогда надлежитъ здѣлать переходы D, которыя называются *галлереею* (gallerie) противъ ядеръ пушечныхъ и мартирныхъ, покрытыя крѣпкими и толстыми брусьями, и продолжить оныя поперегъ чрезъ ровъ, чтобъ послѣ того, какъ на фланкѣ противоположеннаго укрѣпленія здѣлается проломъ, или *бреша* (breche) отъ пороху, солдаты, находясь подъ такою безопасною защитою, могли перейти чрезъ ровъ, взойти

на

на укрѣпленїе, и атаковать оное. См. I. СЕВАСТ ГРУБЕР. *gründlich. Unterricht von der Fortification.* гл. 29-37.

ЗАДАЧА XXII.

§. 57. *Изъяснить главныя вещи, касающїяся до защищенїя.*

РѢШЕНIЕ.

Большую часть того можно разумѣть изъ сказанныхъ объ атакѣ. Ибо осажденные должны силиться противъ внѣшней силы, и противное сей предпринимать.

1. И такъ, чтобъ непрїятели далѣе отъ города стать лагеремъ, окружить оной линѣями, или обширными брустверами, и многочисленное войско привести принуждены были, должно разставить пушки внѣ покрытой дороги, и оными отгонять непрїятельское войско.
2. Не должно допускать того, чтобъ копатели апрошей или траншей дѣло свое продолжали и окончивали безпрепятственно, но по учиненїи вылазки, должно здѣлать препятствїе онымъ и прогнать ихъ, пушки жъ непрїятельскїя, воткнувъ въ завтравки гвоздья, здѣлать безполезными.
3. Противъ батарей, гдѣ стоятъ пушки, должно поставить противныя, то есть, *контр-батареи* (contrebatteries); самыя жъ батареи разбивать ядрами, вѣсомъ въ 16, или 12 либр.
4. Впрочемъ надлежитъ беречь порохъ, чтобъ оной безполезными выстрѣлами не могъ издержанъ быть прежде времени.

5.

5. Та часть покрытой дороги, на которую осаждающїе будутъ дѣлать нападенїе, должна огорожена быть кольями, ежели сперьва не здѣлано было того; ибо опытомъ дознано, что тѣ колья входъ на покрытую дорогу дѣлаютъ трудным.

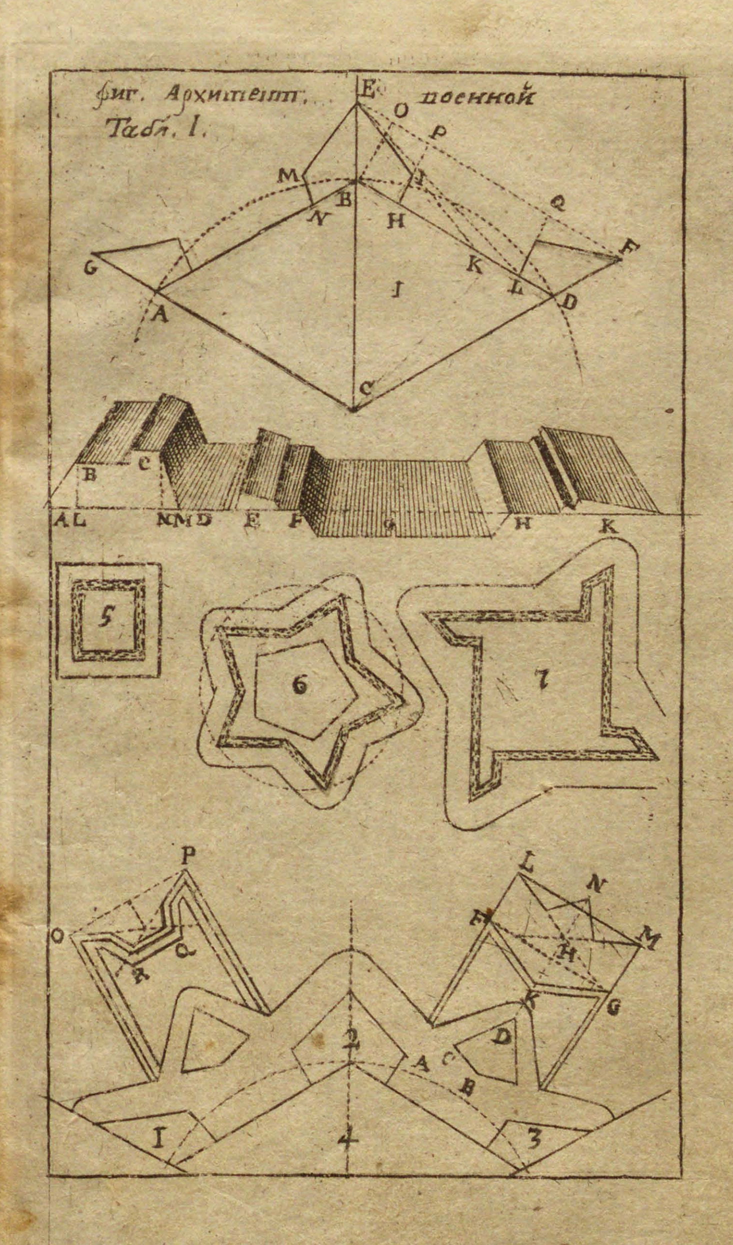
6. Противъ непрїятеля должно итти противными подкопами, найденной порохъ вынять, или здѣлать его такимъ, чтобъ онъ не могъ зажженъ быть.

7. Какъ непрїятели чрезъ свои подкопы разорвутъ бастїонъ, то до овладѣнїя онаго не допускать, бросая туда желѣзо, острыя деревья, также не большїя ядра, начиненныя порохомъ, которыя называются *гранатами* (granaten).

8. Естьлижъ и чрезъ то никакой пользы не воспослѣдуетъ, то вновь здѣланными брустверами на томъ бастїонѣ, или редутами, которые называются *ретраншементами* (retranchements), осажденные нѣсколько еще могутъ защищать себя; и понеже хотя на конецъ и принуждены бываютъ отдать непрїятелю свое укрѣпленїе; однако по крайней мѣрѣ должны стараться о томъ, чтобъ не попасть въ полонъ, но, какъ возможно, убѣгать съ своими.

КОНЕЦЪ.





фиг. Архитект. военной
Табл. I.
5
6
7
2
I
4
3

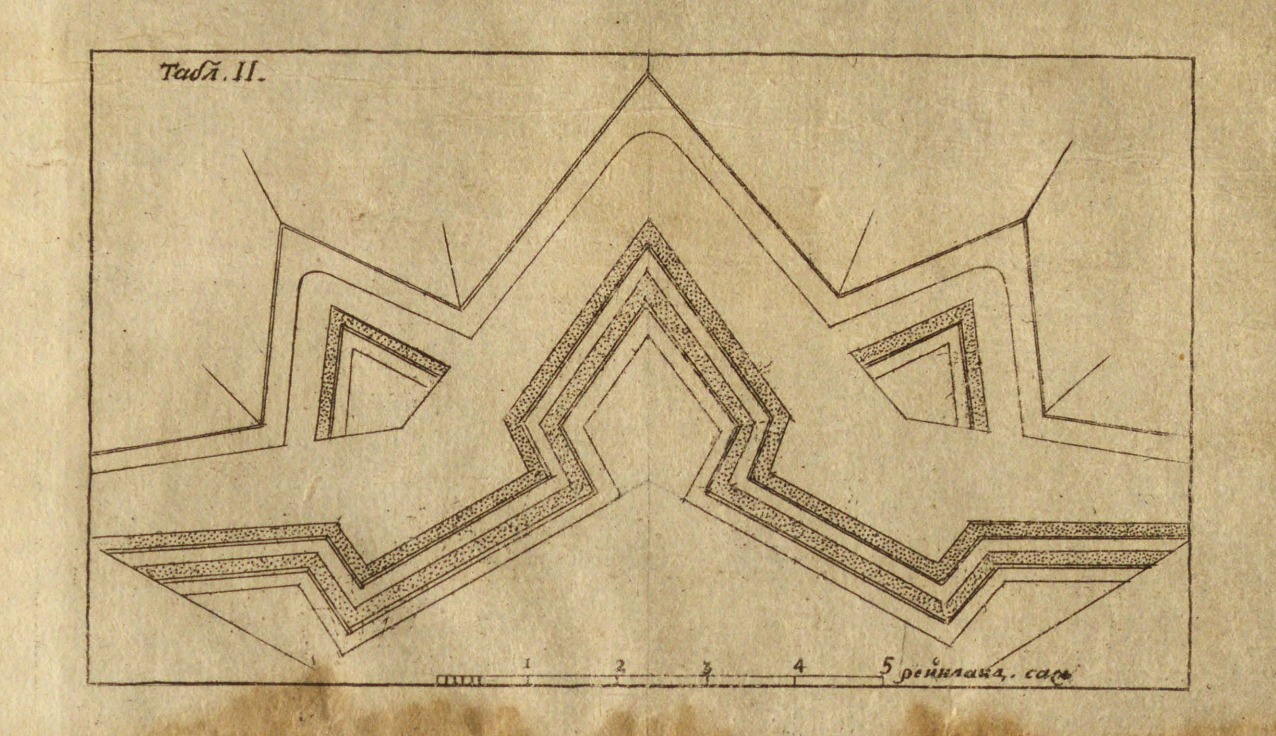
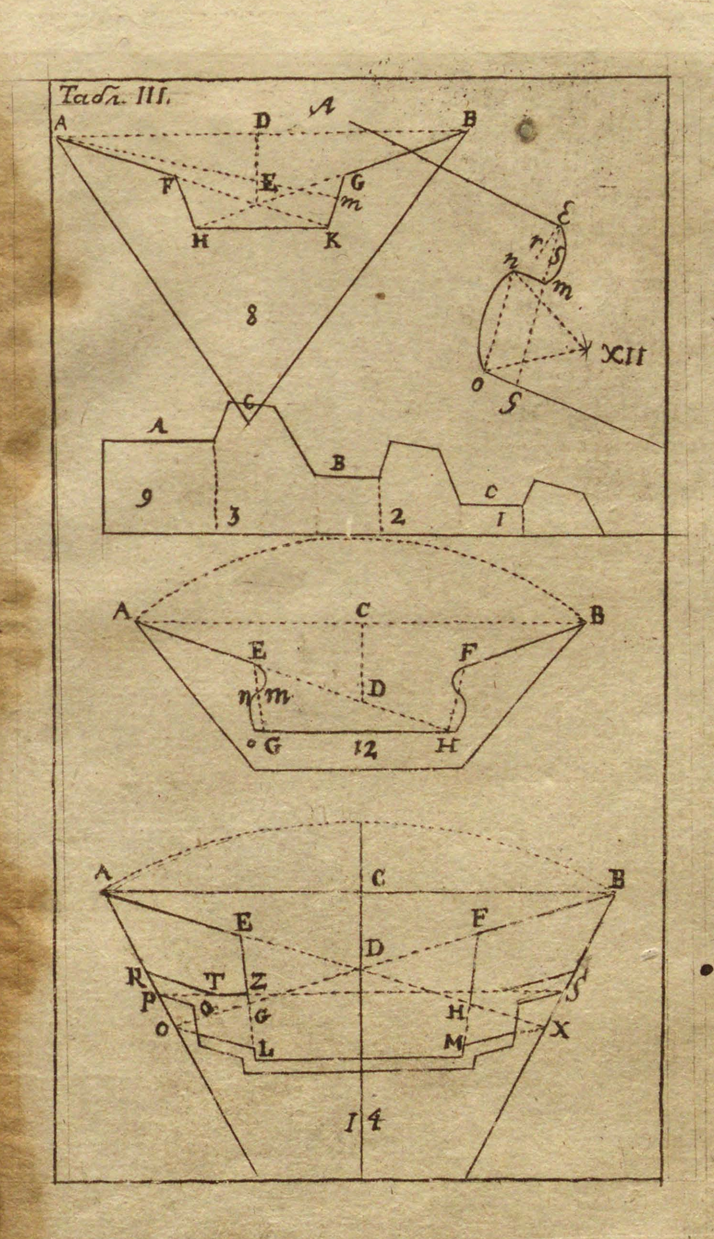
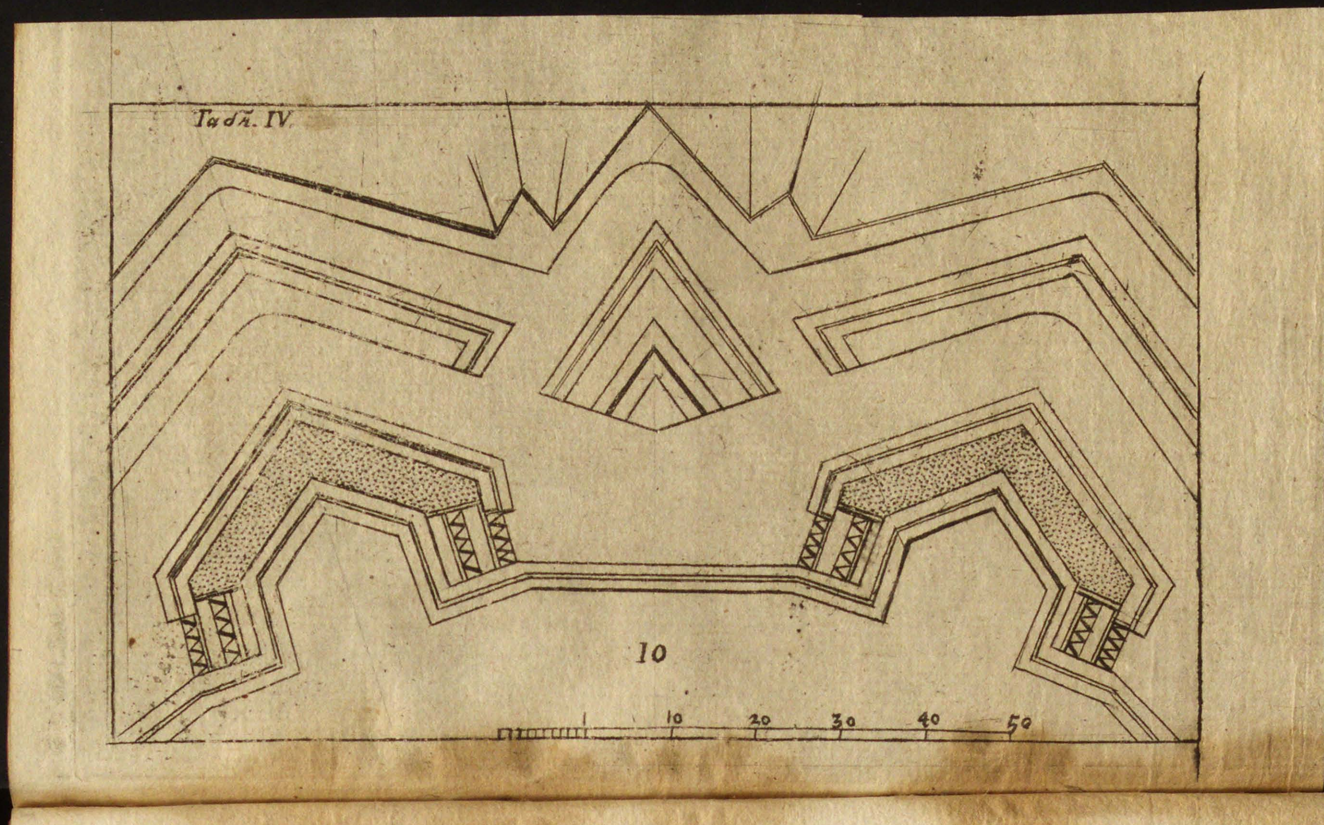


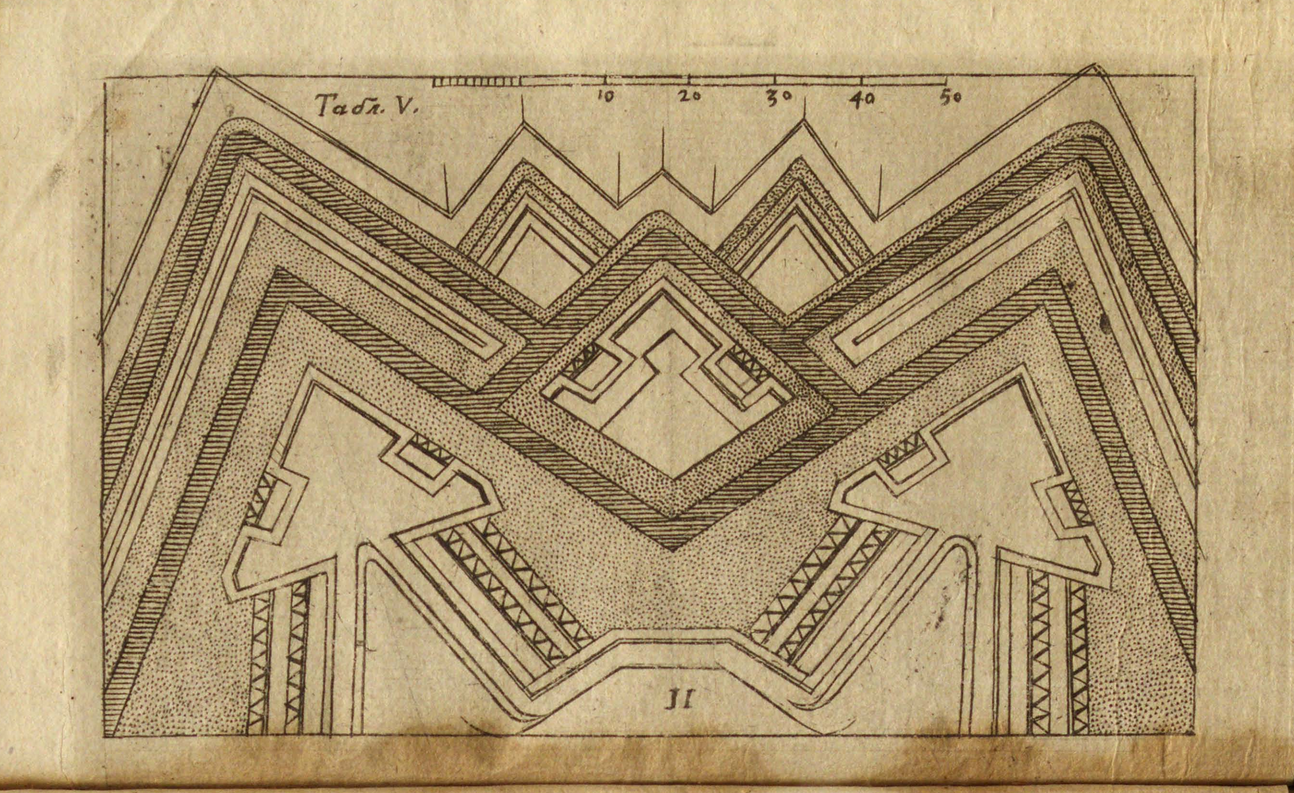
Табл. II.
1
2
3
4
5 рейнланд. саж



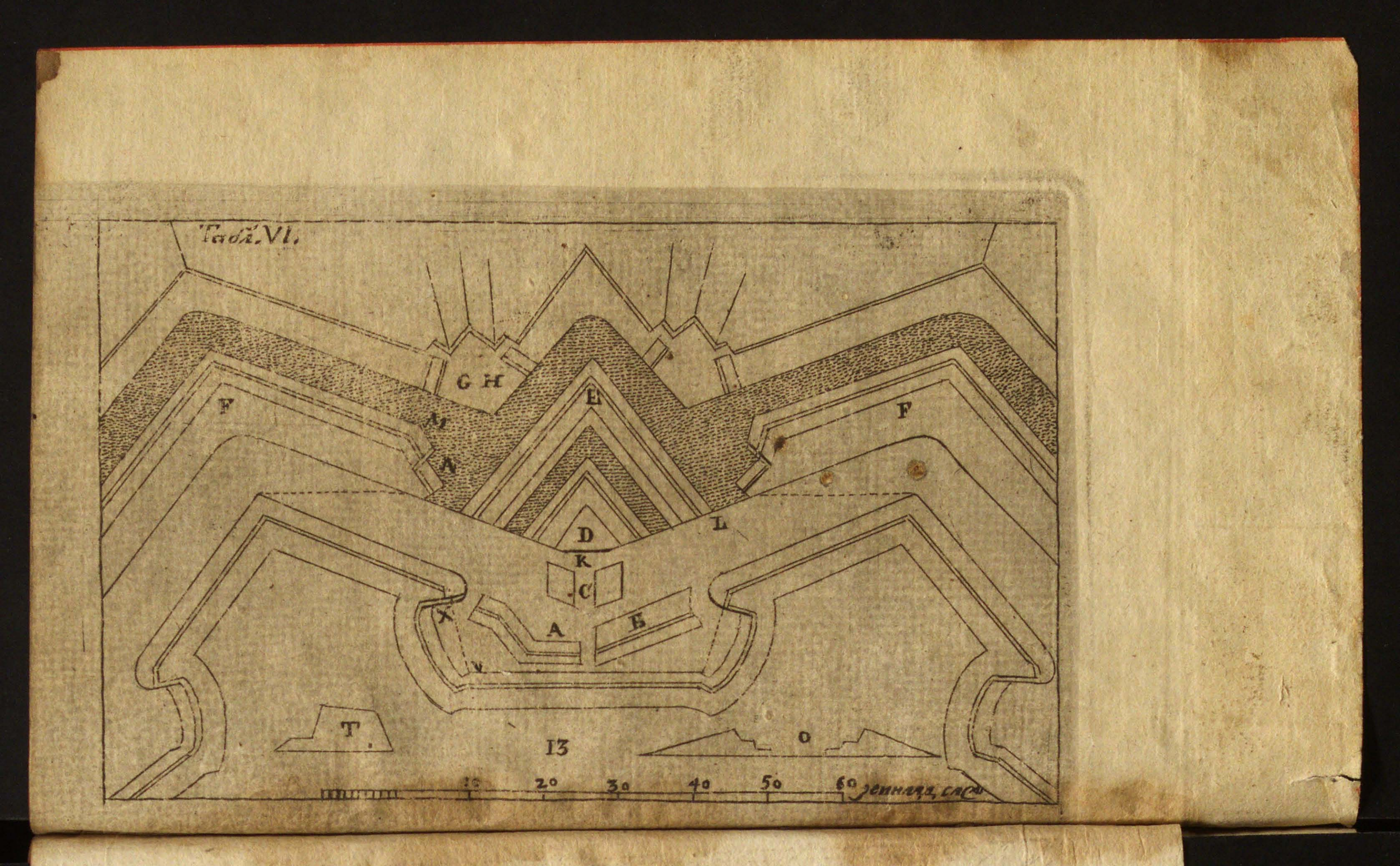
Tab. III.
A
D
B
F
E
G
m
H
K
8
C
A
9
3
B
2
C
1
r
n
m
XII
o
A
C
B
E
F
D
n
m
G
12
H
A
C
B
E
F
D
R
T
Z
P
G
H
O
L
M
X
14

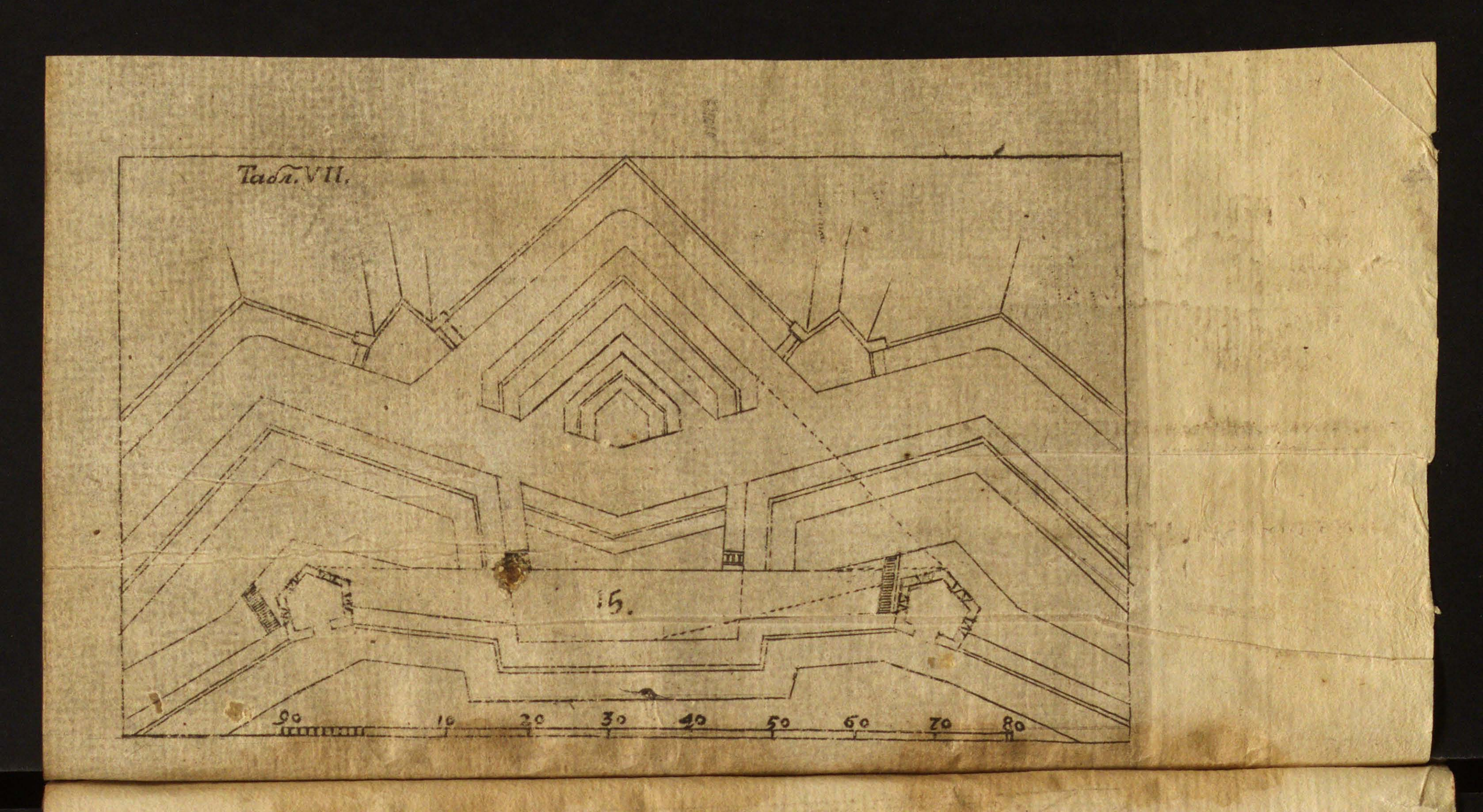


Tabũ. IV
10
1
10
20
30
40
50

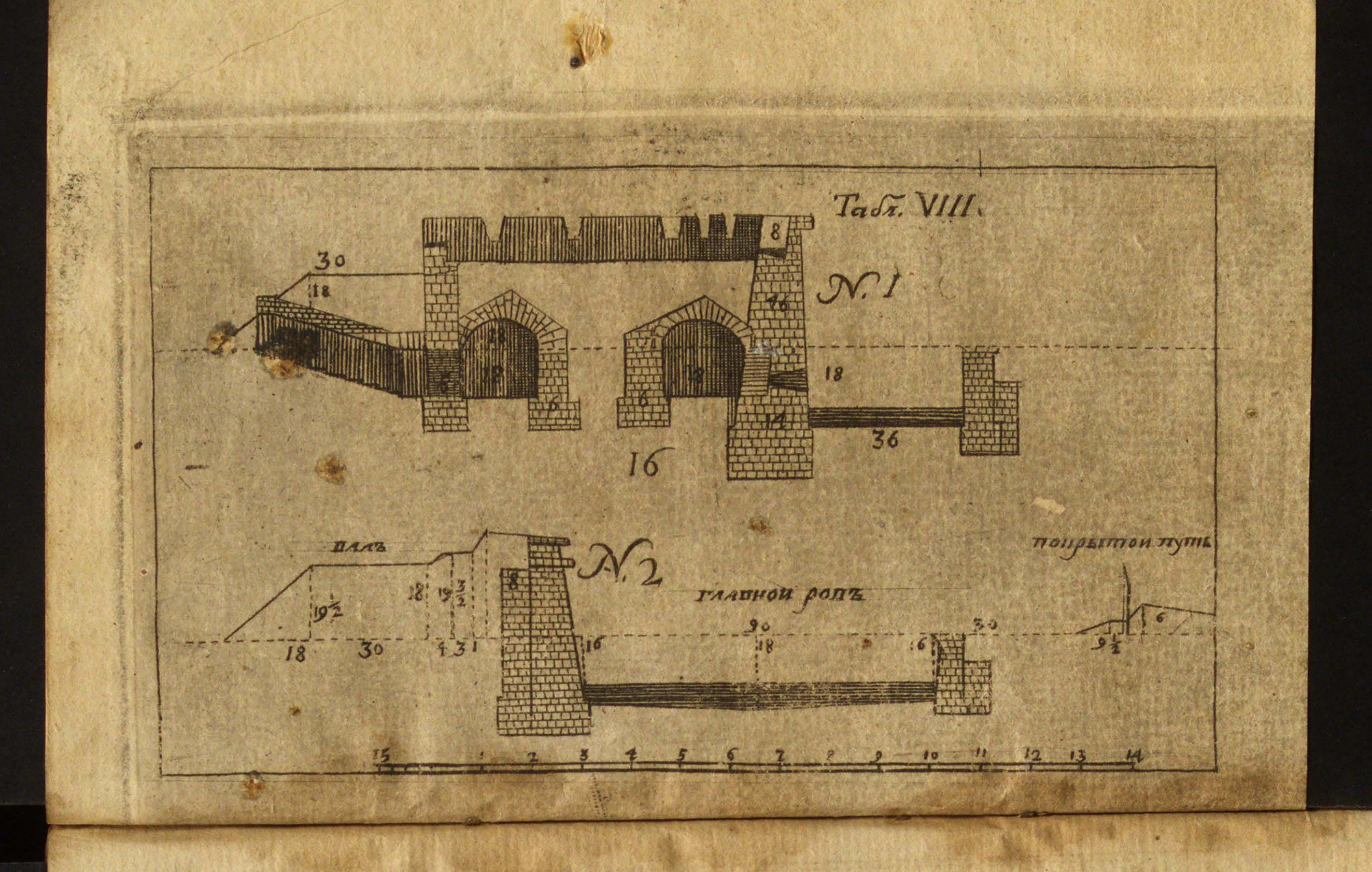


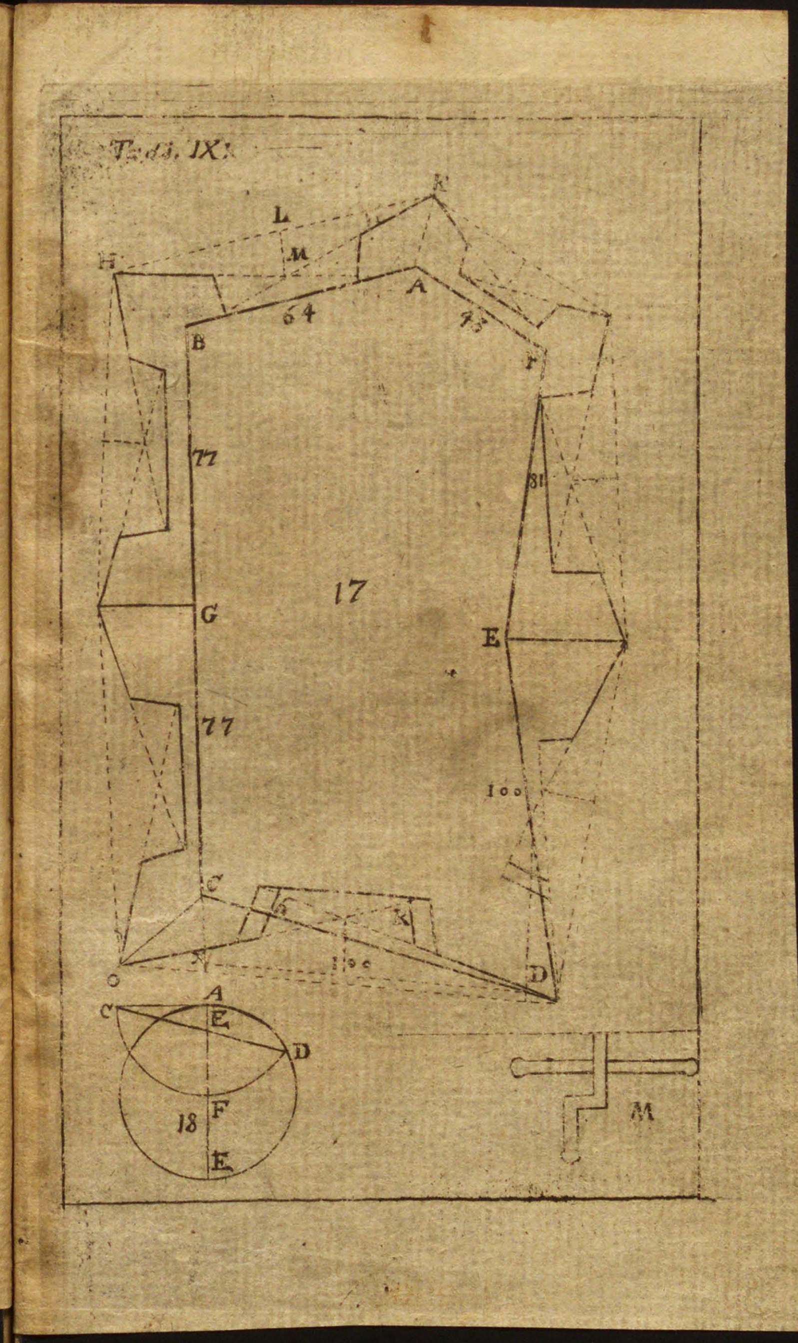
Tab. V.
10
20
30
40
50
II

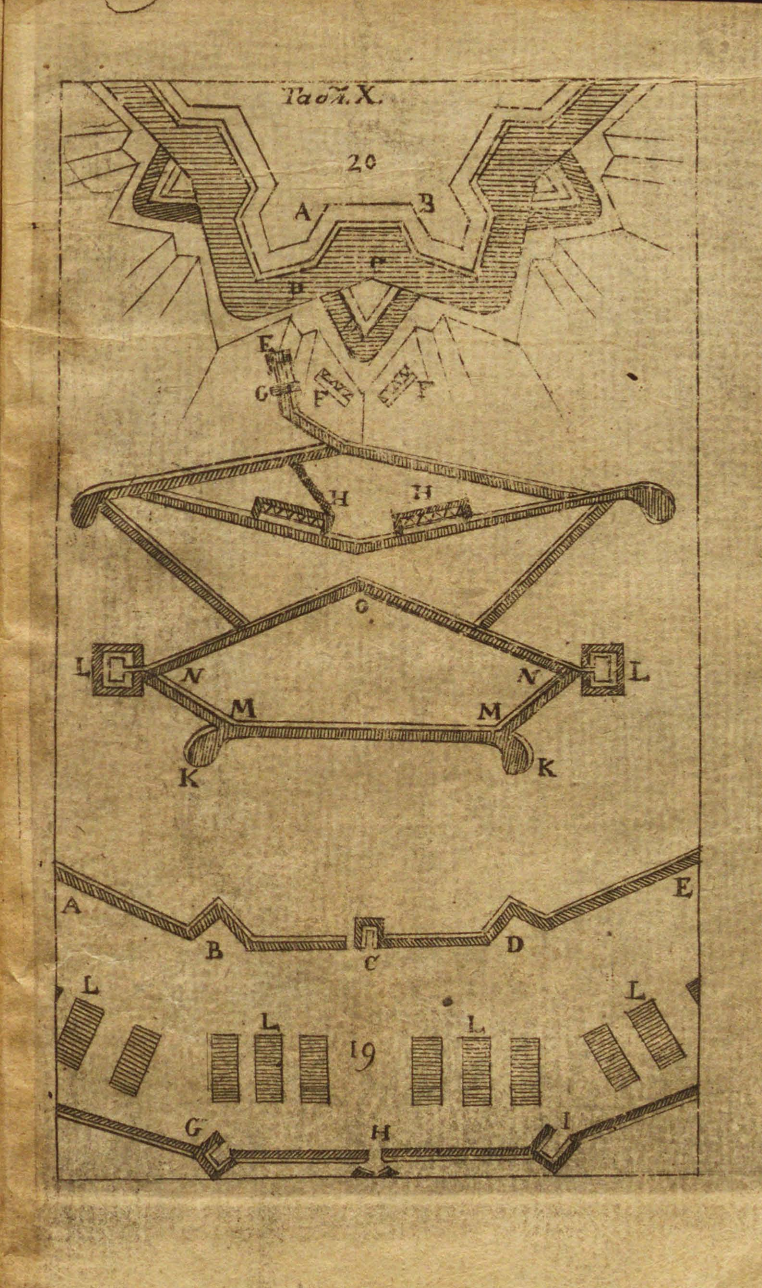

Tab. VI.
G H
E
F
M
Λ
F
L
D
K
C
X
A
Б
V
T.
13
O
10
20
30
40
50
60


Tab. VII.
15.
0 10 20 30 40 50 60 70 80

узнавъ Сталаренія мѣста 1642
при нестаму чорваду катрина
гранд [illegible] рекса стѣмъ мѣсяца
[illegible] намъ вол [illegible] оужъ на
на оргу на [illegible] одра [illegible] ан ав
одѣлавъ гиа [illegible] ѣлѣска около [illegible]
порекъ Сталтруітъ крд ѣхать
Малицъ во постановскомъ мѣстѣ [illegible]
прука [illegible] разъиличи [illegible]


Таб. VIII.
N. 1
N. 2
валъ
главной ровъ
покрытой путь


Tab. IX.
L
M
H
A
64
B
77
G
17
E
81
100
77
C
K
D
A
C
E
D
F
18
E
M


Tab. X.
20
A
B
C
D
E
G
F
F
H
H
O
L
N
N
L
M
M
K
K
A
E
B
C
D
L
L
L
L
19
G
H
I

